ATTI

DELLA

ACCADEMIA GIOENIA

DI SCIENZE NATURALI

IN CATANIA.

ANNO XCIII

1916.

SERIE QUINTA.

VOLUME IX.

CATANIA,
C. GALÀTOLA, EDITORE
1916.

ATTI

DELLA

ACCADEMIA GIOENIA

DI SCIENZE NATURALI

IN CATANIA.

ANNO XCIII

1916.

SERIE QUINTA.

VOLUME IX.

CATANIA,

C. GALÀTOLA, EDITORE

1916.

CARICHE ACCADEMICHE

PER L'ANNO 1915-'916

UFFICIO DI PRESIDENZA

RICCÒ Comm. Prof. Annibale — *Presidente*

CLEMENTI Comm. Prof. Gesualdo — *Vice-Presidente*

RUSSO Cav. Prof. Achille — *Segretario*

PENNACCHIETTI Cav. Prof. Giovanni — *Vice-Segretario per la sezione di Scienze fisiche e matematiche*

FELETTI Cav. Prof. Raimondo — *Vice-Segretario per la sezione di Scienze naturali*

CONSIGLIO DI AMMINISTRAZIONE

STADERINI Prof. Rutilio

SEVERINI Prof. Carlo

CAPPARELLI Cav. Uff. Prof. Andrea

FODERÀ Prof. Filippo Arturo

GRASSI Cav. Prof. Giuseppe — *Cassiere*

DANIELE Prof. Ermenegildo — *Bibliotecario*

SOCI ONORARI

NOMINATI DOPO L' APPROVAZIONE DEL NUOVO STATUTO.

S. A. R. IL DUCA DEGLI ABBRUZZI

TODARO sen. comm. prof. Francesco
CHAIX prof. Emilio
MACALUSO comm. prof. Damiano
BLASERNA sen. comm. prof. Pietro
NACCARI uff. prof. Andrea
RÒITI sen. uff. prof. Antonio
GRASSI sen. prof. Battista
WIEDEMANN prof. Eilhard
CAPELLINI sen. comm. prof. Giovanni
RIGHI sen. prof. Augusto
VOLTERRA sen. prof. Vito
DINI sen. comm. prof. Ulisse
CIAMICIAN sen. comm. prof. Giacomo
BRIOSI comm. prof. Giovanni
BIANCHI comm. prof. Luigi
GOLGI sen. comm. prof. Camillo
PALADINO sen. comm. prof. Giovanni
PALAZZO comm. prof. Luigi
LUCIANI sen. comm. prof. Luigi
ENGLER prof. Arturo
FLAMMARION Camillo
LA CROIX prof. Alfredo
PRENANT prof. A.

SOCI EFFETTIVI

1. CLEMENTI comm. prof. Gesualdo
2. BASILE prof. Gioachino
3. CAPPARELLI uff. prof. Andrea
4. ARADAS cav. prof. Salvatore
5. UGHETTI cav. prof. Giambattista
6. FELETTI cav. prof. Raimondo
7. PENNACCHIETTI cav. prof. Giovanni
8. PETRONE comm. prof. Angelo
9. RICCÒ comm. prof. Annibale
10. BUCCA cav. prof. Lorenzo
11. GRIMALDI comm. prof. Giov. Pietro
12. GRASSI cav. prof. Giuseppe
13. DI MATTEI comm. prof. Eugenio
14. D'ABUNDO comm. prof. Giuseppe
15. STADERINI prof. Rutilio
16. RUSSO cav. prof. Achille
17. BUSCALIONI prof. Luigi
18. MINUNNI prof. Gaetano
19. MUSCATELLO cav. prof. Giuseppe
20. SEVERINI prof. Carlo
21. BOGGIO-LERA prof. Enrico
22. FODERÀ prof. Arturo
23. CARUSO prof. Francesco
24. ASCOLI prof. Maurizio
25. CIPOLLA prof. Michele
26. MIRTO prof. Domenico
27. CONDORELLI FRANCAVIGLIA prof. Mario
28. DANIELE prof. Ermenegildo
20. FUCINI prof. Alberto
30. . . . .

SOCI EFFETTIVI

DIVENUTI CORRISPONDENTI PER CAMBIAMENTO DI RESIDENZA.

SPECIALE prof. Sebastiano
STRACCIATI prof. Enrico
PERATONER prof. Alberto
RICCIARDI uff. prof. Leonardo
BACCARINI prof. Pasquale
ZANETTI prof. Carlo Umberto
CAVARA prof. Fridiano
FUBINI prof. Guido
DI LORENZO sen. prof. Giuseppe
PERRANDO cav. prof. Gian Giacomo
LOPRIORE prof. Giuseppe
VINASSA DE REGNY prof. Paolo
DE FRANCHIS prof. Francesco

SOCI CORRISPONDENTI

NOMINATI DOPO L' APPROVAZIONE DEL NUOVO STATUTO.

PELLIZZARI prof. Guido
MARTINETTI prof. Vittorio
MELI prof. Romolo
PAPASOGLI prof. Giorgio
GAGLIO cav. prof. Gaetano
MOSCATO dott. Pasquale
GUZZARDI dott. Michele
ALONZO dott. Giovanni
DISTEFANO prof. Giovanni
MAGNANINI prof. Gaetano
PAGLIANI cav. prof. Stefano
CHISTONI cav. prof. Ciro
GALITZINE Principe Boris
BATTELLI cav. prof. Angelo
GUGLIELMO prof. Giovanni
CARDANI cav. prof. Pietro
GARBIERI cav. prof. Giovanni
GIANNETTI cav. prof. Paolo
CERVELLO comm. prof. Vincenzo
ALBERTONI sen. comm. prof. Pietro
LA MONACA dott. Silvestro
BAZZI prof. Eugenio
MORSELLI prof. Enrico
RAFFO dott. Guido
MATERAZZO dott. Giuseppe
BORZÌ cav. prof. Antonio
FALCO dott. Francesco
DEL LUNGO prof. dott. Carlo
GIOVANOZZI prof. Giovanni
KOHLRAUSCH prof. Giovanni
ZAMBACCO dott. N.
DONATI prof. Luigi
DE HEEN prof. Pietro
PERNICE prof. Biagio
CALDARERA dott. Gaetano
SALOMONE MARINO prof. Salvatore
PANDOLFI dott. Eduardo
GUZZANTI cav. Corrado
VALENTI prof. Giulio
MAJORANA prof. Quirino
PINTO prof. Luigi
ROMITI prof. Guglielmo
BEMPORAD prof. Azeglio
BELLECCI dott. Luigi
DRAGO prof. Umberto
POLARA dott. Giovanni
RINDONE dott. Carlo
CERMENATI prof. Mario
DE FRANCO prof. Salvatore
FOÀ prof. Carlo
PLATANIA prof. Gaetano
PLATANIA prof. Giovanni
SCALIA prof. Salvatore
COMES prof. Salvatore
CUTORE prof. Gaetano
DI MATTEI prof. Emilio
ODDO uff. prof. Giuseppe
BERTOLO prof. Pasquale
EREDIA prof. Filippo
MARLETTA prof. Giuseppe
MUSCHLER prof. Remo
CERRUTI prof. Attilio
CITELLI prof. Salvatore
PONTE prof. Gaetano

Istituto Zoologico della R. Università di Catania

Sul prodotto della pesca a Catania nel quinquennio 1910-1914 e su alcune quistioni biologiche e pratiche che vi si riferiscono.

Nota del Prof. ACHILLE RUSSO

(con 5 grafici e 5 alligati).

In una pubblicazione precedente (1), studiando le variazioni del prodotto dei Pesci di fondo e di quelli di superficie nel mare di Catania, in rapporto all' uso delle *Reti a strascico* nel tredicennio 1900-1912, fondandomi sul prodotto delle varie annate, posi in rilievo che quando le *Reti a strascico* furono proibite, cioè nel 1906, diminuì notevolmente la 2ª classe di Pesci (nella quale sono segnate dal Dazio consumo locale molte forme di fondo, la cui pesca è fra le più abbondanti e comuni (2), e tutto il *novellame*, che vengono catturati dalle *Reti a strascico*), mentre aumentarono i prodotti della 1ª e della 3ª Classe di Pesci (nelle quali vanno comprese in massima parte i Pesci migratori, che vivono in una falda d'acqua superficiale o poco profonda e che sono per lo più catturati dalle *Reti di posta*). Al contrario, negli anni successivi al 1906, con l'introduzione e il progressivo aumento dell' uso delle *Reti a strascico*, si verificò il fenomeno inverso, cioè aumentò il prodotto della 2ª Classe e diminuì quello di 1ª e di 3ª, specialmente dopo il 1909, nel quale anno tali reti furono maggiormente adoperate, e quando si fecero di più risentire gli effetti dell' uso fattone negli anni precedenti.

In quella Nota così conchiudevo: " Questo fatto, a mio parere, ha un notevole valore biologico, in quanto che si può affermare che con l' uso delle *Reti a strascico*, catturandosi Pesci di fondo e grande quantità di Pesce novello, può aumentarsi il prodotto annuale di detta classe (2ª); però, lo sconvolgimento del fondo marino, l' alterazione del *Plankton*, la distruzione di forme che servono al richiamo di altri Pesci, che vivono al largo in una falda d'acqua superficiale, fa diminuire il prodotto delle altre due

(1) A. RUSSO. *Note ed appunti su la pesca nel Golfo di Catania* (Nota 2ª). Atti Accad. Gioenia di Sc. Nat. Vol. VII, Serie V, 1914.

(2) Con le reti a strascico si catturarono forme marine appartenenti a tutte le 3 Classi, però le più abbondanti, per la frequenza e quantità, sono quelle di 2ª Classe.

Classi (1ª e 3ª), nelle quali sono compresi per lo più pesci migratori, che dal largo si avvicinano alle coste. „

Ed in fine della stessa Nota: " In altri termini i due prodotti, che comprendono per lo più l' uno (1ª e 3ª Classe) pesci di superficie, l' altro (2ª Classe) pesci di fondo, stanno fra loro in ragione inversa, il quale fatto, desunto dalle cifre della statistica, conferma le osservazioni biologiche. „ (1)

Allo scopo di dimostrare meglio il mio assunto, ho creduto necessario epurare le cifre, che rappresentano il prodotto annuale della pesca nel mare di Catania, già pubblicate nella Nota citata, escludendo da tali cifre, per quanto più esattamente fosse stato possibile, le quantità di Pesce, che vengono giornalmente immesse sul mercato da altri mari e ciò allo scopo di averne il quantitativo assoluto.

Il lavoro non è stato facile, nè di breve durata, avendo dovuto rilevare dai Registri dei varî *posti daziarî* della Città di Catania le cifre giornaliere degli ultimi cinque anni (2), e ciò sia per quanto riguarda il prodotto della pesca fatto nel mare di Catania, sia per quanto poteva riferirsi alle quantità, anche minime, giunte ovvero spedite a mezzo di ferrovia o con altri mezzi di trasporto. Tale lavoro è stato di una certa utilità, avendo potuto rilevare alcuni fatti, che, oltre ad un valore biologico, hanno anche un valore pratico per i vari problemi, che riguardano la pesca di questo Compartimento marittimo e sopratutto la dibattuta quistione delle *Reti a strascico.*

Lavori di statistica sul prodotto della pesca in determinati distretti marittimi e per un numero di anni più tosto esteso, a quanto io sappia, finora non furono fatti con il metodo da me seguito, cioè *di determinare le varie specie che sono catturate dalle diverse forme di reti e le variazioni del prodotto annuale della pesca, in rapporto all'uso maggiore o minore di alcune di esse.*

Le statistiche finora fatte riguardano il prodotto complessivo della pesca; però, tale metodo, se anche seguito per moltissimi anni, come talora si è fatto, specialmente per alcuni distretti dei mari del Nord d' Europa, non può dare altro risultato che quello di farci sapere che il prodotto della pesca nel suo insieme è molto variabile nelle diverse annate, ciò che anche *a priori* potevasi supporre, tenendo conto delle mutabili condizioni idrobiologiche e meteorologiche, che, com' è noto, esercitano grande influenza sul prodotto della pesca (3). L'opinione quindi di coloro i quali si fermano alla constatazione di tale risultato, non è del tutto esatta, specialmente quando si voglia con rigore di metodo studiare il

(1) La circostanza di avere potuto utilizzare i dati del Dazio consumo locale rese possibile le conclusioni sopra cennate; però, sarebbe stato preferibile seguire *direttamente per molti anni* l'andamento della pesca fatta con i diversi ordegni in uso nel mare di Catania. Sarebbe stato di grande utilità potere seguire le variazioni annuali o mensili del prodotto di forme determinate di Pesci di fondo, come ad es: *le Triglie (Mullus)*, che sono catturate dalle *Reti a strascico,* in relazione alle variazioni del prodotto anche annuale o mensile di determinate forme di Pesci migratori, come ad es: i *Merluzzi* (Merlucius), il *Pesce luna* (Brama raii) etc. che vengono prevalentemente catturati dalle *Reti di posta.*

(2) I Registri e le bollette, relativi agli anni precedenti al 1910, non mi è stato possibile averli, essendo stati distrutti.

(3) Tale fatto fu anche da me rilevato, per una serie di anni più tosto estesa, studiando il prodotto delle Tonnare della Sicilia orientale. (Cfr. Effetti della pesca con le sorgenti luminose etc. Atti Acc. Gioenia. Vol. VI, Sez. 5ª, 1912).

complesso problema degli effetti che producono l'uso e l'abuso dei diversi ordegni di pesca sul prodotto annuale della pesca stessa nei diversi distretti marittimi.

Dalle cifre raccolte, che sono riprodotte nelle Tabelle annesse, ed in base alle quali furono costruiti i grafici qui inseriti, risultano i seguenti dati di fatto:

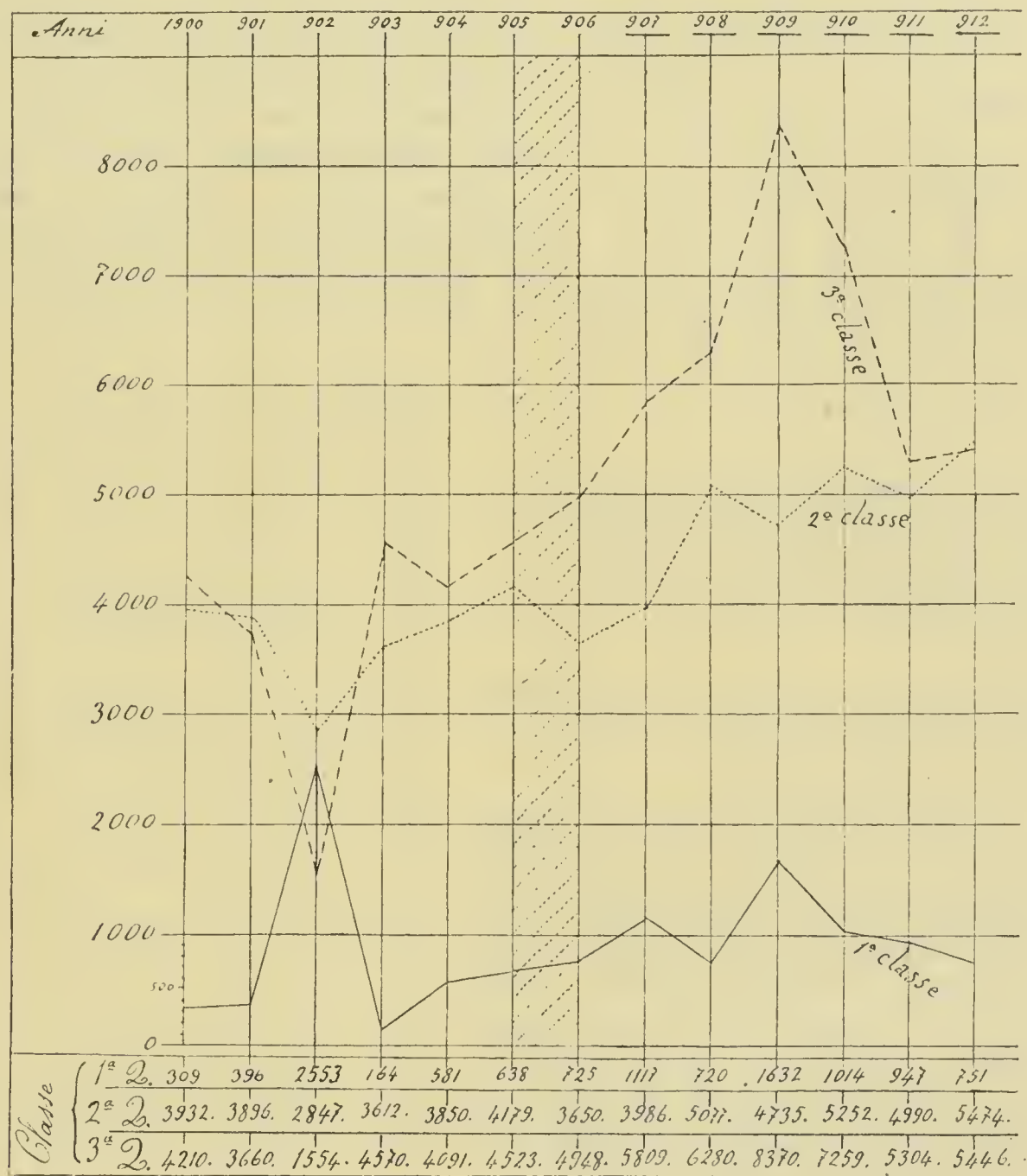



Grafico N. 1.

Questo grafico fu tracciato con la quantità assoluta del Pesce sdaziato dagli Uffici daziari di Catania nel tredicennio 1900-1912. Lo spazio tratteggiato indica l'epoca in cui furono proibite le *Reti a strascico*. Le cifre a piedeo del grafic indicano, per ciascuna delle 3 Classi, i Quintali di Pesci che furono sdaziati in ciascun anno: le cifre laterali gli aumenti per 1000 Quintali. Si noti che nel 1906, in cui furono proibite le *Reti a strascico*, il prodotto di 2ª Classe diminuisce, mentre aumentano quelli di 1ª e di 3ª. Negli anni successivi, introducendosi di nuovo l'uso di dette reti, il prodotto di 2ª Classe aumenta sempre più; invece i prodotti di 1ª e di 3ª Cl. aumentano fino al 1909, ma negli anni successivi diminuiscono notevolmente. Gli anni contrasegnati da lineetta sono quelli in cui fu usata la luce con acetilene.

1. Nel quinquennio 1910 - 1914 furono immessi sul mercato di Catania in massima parte Pesci di 2ª e di 3ª classe, essendo trascurabili le piccole quantità. comprendenti i Pesci della 1ª Classe (Tabella *A*). Nei diversi anni successivi del quinquennio le quantità annuali introdotte sono presso che uguali, per cui nel grafico qui annesso (N. 2) si ha una linea quasi orizzontale; dal quale fatto si può dedurre con molta approssimazione che, anche negli anni precedenti al quinquennio ora studiato, le quantità di Pesce importato siano state eguali. Le cifre perciò riportate nella Nota citata, che riguardano il prodotto della pesca a Catania nel tredicennio 1900 - 1912 (Grafico N. 1), hanno un valore reale per il nostro assunto, in quanto che i valori relativi di ciascun anno non mutano, aggiungendo ad essi uguali quantità.

Grafico N. 2.

Totale del Pesce importato a Catania nel quinquennio 1910-1914 (*Alligato* **A**). Le cifre a piede del grafico rappresentano i pesi in Quintali. Le cifre a lato del grafico gli aumenti per 1000 Quintali. Tali indicazioni valgono per tutti i grafici.

2. Tenendo presente la quantità complessiva del pesce che viene annualmente introdotta a Catania, come viene indicato dalla Tabella *B*, si ottiene il grafico N. 3, in cui ciascuna classe è rappresentata da una linea spezzata, diversa da quelle che si ottengono con le cifre depurate dal prodotto proveniente da altri mari (Tabella *D*). Tali linee del grafico però, per quanto alterate, confermano sempre l' assunto, cioè che, aumentando il prodotto di 2ª Classe, diminuiscono i prodotti di 1ª e di 3ª.

Grafico N. 3.

Totale del Pesce pescato nel mare di Catania ed importato (*Alligato* **B**).

3. Nel grafico (N. 4), costruito con il prodotto (Tabella *C*) dei tre uffici daziarî di Catania (Ufficio della Borgata *Ognina*, della *Plaia* e dell' ufficio più importante a Catania, denominato *Pesce*), essendo solo considerato il prodotto della pesca locale, le linee del tracciato, essendo più pure, rendono meglio evidenti i rapporti delle varie classi, quali furono da me stabiliti.

4. Identico risultato si ottiene, sottraendo le quantità introdotte annualmente nel mercato di Catania da altri mari, dalla somma totale del Pesce sdaziato nei tre uffici (Tabella *D*) ed in quello della Ferrovia, sia per quanto riguarda l' entrata sia per quanto riguarda l'uscita (Tabella *A*, e Tab. A^1). Il grafico N. 5 così ottenuto, essendo quasi identico a quello precedente, conferma sempre più il rapporto tra le due categorie di Pesci, il quale rapporto inoltre, come fu detto, è confermato dalle ricerche biologiche. Tale fenomeno è specialmente evidente per i Pesci di 1ª Classe, nella quale sono comprese forme tipicamente migratorie e di superficie, come i Merluzzi, il Pesce luna (*Brama raii*) etc., e per i Pesci di 2ª, nella

Grafico N. 4.

Totale del Pesce sdaziato nei 3 uffici daziari di Catania: **Ognina, Plaia** e **Pesce**. Questo grafico corrisponde, con lievissima differenza, al grafico N. 3. (*Alligato* **C**).

quale vanno compresi, oltre a tutto il Novellame, Pesci tipicamente di fondo, come le Triglie *(Mullus barbatus e surmuletus)*.

5. Dalle cifre raccolte scaturisce un fatto, che ha una notevole importanza pratica, che fu anche da me rilevato in una

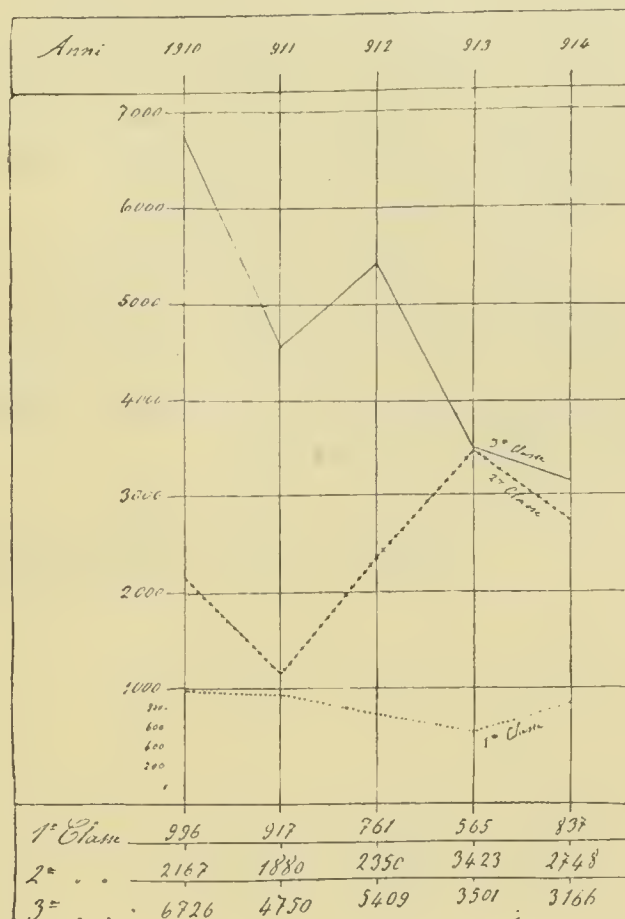



Grafico N. 5.

Quantità assoluta di Pesce pescato nel mare di Catania, ottenuta sottraendo dalle cifre segnate a piede del grafico N. 3 quelle segnate nel Grafico N. 2 (*Alligato* **D**).

Nota (1), che ha per titolo: " Sul limite di pescosità del mare di Catania ". Risulta, difatti, da tale Nota che il prodotto diminuì notevolmente in questi ultimi anni, in cui il mare di Catania è stato sfruttato con metodi irrazionali di pesca, quando aveva dato così il massimo di rendimento. I prodotti di 2ª e di 3ª classe, che sono i più importanti, scesero, infatti, rispettivamente nel 1914 da Quintali 3541, 89 a Q. 2510, 91 e da Q. 3722,15 a Q. 2513.07, non ostante

(1) A. RUSSO. Note ed appunti su la pesca nel Golfo di Catania (Nota 3ª). Atti Acc. Gioenia. Vol. VII Ser. 5ª, 1914.

in tale anno sia aumentata la mano d'opera e l'uso delle *Reti a strascico* si sia intensificato sempre più. (1)

Il fenomeno del diminuito prodotto della industria peschereccia in questo momento è così notevole che, non solo ne risente gli effetti la numerosa classe dei pescatori, ma viene rilevato dalla cittadinanza, la quale ha dovuto constatare che in una Città eminentemente marinara, in cui la pesca è stata sempre tenuta in grande conto, perchè, essendo stata per il passato molto rimunerativa, vi si dedicano parecchie centinaia d'individui, il pesce è divenuto un alimento raro e di lusso. Scaturendo questo fenomeno da fatti precisi, i quali ci vengono offerti dalle cifre della statistica, come è indicato dalle annesse Tabelle, credo che nel determinarlo abbia poca o nessuna influenza l'aumento della popolazione od altre cause indirette.

In base ai fatti sopra rilevati, sono sempre più convinto che, nell'interesse della numerosa classe dei pescatori di Catania e nell'interesse generale dell'economia, sia necessaria un'attiva sorveglianza da parte dell'Autorità marittima per fare rispettare i divieti, già sanciti da varî Decreti, che non riguardano soltanto le *Reti a strascico*, ma anche altri sistemi di pesca! (2)

Catania, Luglio 1915.

---

(1) Da notizie, comunicatemi con lettera in data 20-4-915 dalla Capitaneria di Porto di Catania, risulta che il numero dei galleggianti adoperati per la pesca nel golfo di Catania fu rispettivamente di 1097 nel 1910, di 1142 nel 1911, di 1191 nel 1912, di 1293 nel 1913, di 1331 nel 1914.

(2) Pur non avendo fatto in proposito ricerche speciali, si può affermare, per notizie indirette, che in questi ultimi anni (1913, 1914, 1915) le *Triglie* ad es., che prima erano un prodotto abituale sul mercato, sono del tutto o quasi scomparse. A che cosa sia ciò dovuto non può dirsi con certezza assoluta: è probabile però che vi abbia influito l'uso smodato delle *Reti a strascico*.

ALLIGATI

Anno 1910-1911-1912-1913-1914 — Totale del pesce arrivato

Mesi	Anno 1910				Anno 1911			
	1ª classe	2ª classe	3ª classe	P.la (*)	1ª classe	2ª classe	3ª classe	P.la
Gennaio	1461	1628		—	—	16785	6254	—
Febbraio	2332	—	6325	12692	—	20810	4867	—
Marzo	3665	6856	12143	—	—	16490	10131	—
Aprile	—	7565	10033	—	—	10906	3027	—
Maggio	—	41716	2691	—	—	39862	—	—
Giugno	—	57096	11859	—	—	51512	9163	—
Luglio	—	65573	16685	—	—	66151	—	—
Agosto	—	38665	13397	—	—	2789	187	—
Settembre	—	9498	3085	—	—	6146	—	—
Ottobre	—	16920	770	—	—	16966	1639	—
Novembre	—	16006	85	—	—	25015	2504	—
Dicembre	1749	22483	2071	3	—	22103	4975	—
Totale Kg.	9207	284006	79144	12695	—	295835	12747	—

(*) P.la = (*vulgo: Puddicinedda*) piccolo del pesce spada (*Xiphias gladius L.*). — Questo Pesce viene segn

. — Modulo H (uscita) bollettario dell' ufficio FERROVIA.

	Anno 1912			Anno 1913				Anno 1914			
se	2ª classe	3ª classe	P.la	1ª classe	2ª classe	3ª classe	P.la	1ª classe	2ª classe	3ª classe	P.la
	21720	—	—	—	9524	3713	—	74	8543	5031	—
	30151	3722	—	—	5939	4566	—	74	8209	4895	—
	23954	1784	—	—	20622	6240	—	364	8397	3794	—
	22290	1111	—	—	7532	1399	—	543	6356	3815	—
	42013	5225	—	—	68014	5166	—	360	33142	7343	—
	62763	4158	—	—	65381	3823	—	500	33192	7151	—
	52067	3160	—	—	30161	3925	—	353	84454	13335	—
4	29057	3085	—	—	23870	1720	—	325	18382	6697	—
	9972	3952	—	—	7544	1429	—	698	19820	2211	103
	12909	2531	—	—	9855	13277	—	338	8792	5917	4041
	9589	—	—	—	9749	16028	—	521	4820	8139	2837
	11027	5971	—	—	6883	3056	—	1502	8078	8535	63
1	327512	34699	—	—	268104	64342	—	5652	242175	75793	7044

, non essendo compreso in alcuna delle tre Classi. Questa spiegazione vale anche per le *Tabelle* seguenti.

Anno 1910-1911-1912-1913-1914 — Totale del pes[illegible]

Mesi	Anno 1910				Anno 1911			
	1ª classe	2ª classe	3ª classe	P.la	1ª classe	2ª classe	3ª classe	P.la
Gennaio	30	25	3806	—	5	1266	1389	—
Febbraio	86	286	4450	—	14	23	195	—
Marzo	160	442	6753	—	20	215	864	—
Aprile	62	738	12197	—	104	2526	4701	—
Maggio	26	1536	9396	—	—	—	—	—
Giugno	5	700	6972	—	511	563	5568	—
Luglio	—	1601	7929	—	—	—	—	—
Agosto	46	1003	13678	—	—	—	—	—
Settembre	5	814	14200	—	43	322	807	—
Ottobre	—	1741	13830	146	498	1691	9915	12[illegible]
Novembre	113	1896	5328	6	181	2470	9457	1[illegible]
Dicembre	174	1101	596	—	119	778	5341	1[illegible]
Totale Kg.	707	11883	99135	152	1495	10854	38237	1[illegible]

› da Catania — Modulo H (entrata).

Anno 1912				Anno 1913				Anno 1914			
e	2ª classe	3ª classe	P.la	1ª classe	2ª classe	3ª classe	P.la	1ª classe	2ª classe	3ª classe	P.la
	—	—	—	—	80	222	—	—	43	389	—
	307	1698	—	—	137	225	—	6	739	469	—
	536	2468	—	8	2029	2456	—	26	2701	1565	—
	485	2184	—	5	1795	25799	—	3	2237	1224	—
	1218	4073	—	8	1652	11921	—	—	2067	1451	—
	1056	19656	—	1	405	7052	—	—	1851	445	—
	1456	36818	—	1	983	12436	—	22	1385	1401	—
	978	35215	—	43	1378	8977	—	62	402	825	—
	1141	33162	—	39	672	4852	—	31	414	442	—
	1199	4297	45	42	1008	7542	7	2	442	624	702
	—	—	—	52	1282	3891	2	10	72	668	402
	1240	1758	—	14	769	1003	68	118	177	953	—
	9616	141329	45	213	12190	86376	77	280	12530	10456	1104

Anno 1910-1911-1912-1913-1914 — Totale della quantità di pes[illegible]
Modulo H — (entrata ed uscita) (bollettar[illegible]

	Mesi	Anno 1910				Anno 1911			
		1ª classe	2ª classe	3ª classe	P.la	1ª classe	2ª classe	3ª classe	P.la
Modulo H (entrata) bollettario degli uffici: *Ognina - Pesce - Plaia,*	Gennaio	333	862	15690	—	4822	15182	14850	—
	Febbraio	4054	1222	74080	—	2622	9963	4641	—
	Marzo	4099	1811	104772	—	5688	9547	38741	—
	Aprile	3125	11358	114331	—	12291	53438	33759	—
	Maggio	6023	6166	129324	—	12706	27496	66412	—
	Giugno	7964	16988	59944	—	11780	16808	55110	—
	Luglio	15779	27147	33362	—	7713	10500	42306	—
	Agosto	14534	28657	56839	—	5560	10078	35863	—
	Settembre	5981	26375	90797	—	7708	19561	45052	—
	Ottobre	11352	41430	40196	146	9742	18190	52546	67[illegible]
	Novembre	10531	31067	25169	6	7688	16130	34749	30[illegible]
	Dicembre	6533	29558	27321	—	4929	12055	39188	3[illegible]
	Totale Kg.	100308	228641	771825	152	93249	198948	513247	101[illegible]
Modulo H (uscita) bollettario dell' ufficio: *Ferroria*	Gennaio	1461	1628	—	—	—	16785	6254	—
	Febbraio	2332	—	6325	12692	—	20810	4867	—
	Marzo	3665	6856	12143	—	—	16490	10131	—
	Aprile	—	7565	10033	—	—	10906	3027	—
	Maggio	—	41716	2691	—	—	39862	—	—
	Giugno	—	57096	11859	—	—	51512	9163	—
	Luglio	—	65573	16685	—	—	66151	—	—
	Agosto	—	38665	13397	—	—	2789	187	—
	Settembre	—	9498	3085	—	—	6146	—	—
	Ottobre	—	16920	770	—	—	16966	1639	—
	Novembre	—	16006	85	—	—	25015	2504	—
	Dicembre	1749	22483	2071	3	—	22403	4975	—
	Totale Kg.	9207	284006	79144	12695	—	295835	12747	—
	Totale Kg.	109515	512647	850969	12847	93249	491783	555997	101[illegible]

...eniente dal mare di CATANIA e di quello arrivato da fuori.
... Uffici : Ognina - Plaia - Pesce - Ferrovia)

Anno 1912			Anno 1913				Anno 1914			
2ª classe	3ª classe	P.la	1ª classe	2ª classe	3ª classe	P.la	1ª classe	2ª classe	3ª classe	P.la
7180	21501	—	—	16806	28780	—	4314	10372	26048	—
14620	31029	—	—	12109	9227	—	5869	17506	41683	—
18594	50226	—	8	54111	2456	—	6247	39928	44546	—
15747	46545	—	4349	42418	68438	—	3160	45980	45852	—
24534	67996	—	8	54080	11921	—	5072	38598	1451	12054
20100	77249	—	1116	44222	12594	—	11891	33148	36819	—
16577	96907	—	8001	21773	81796	—	11064	26006	33916	—
22917	110752	—	12449	29240	67725	—	10835	19662	29615	—
18951	86415	—	10439	21033	42224	—	8583	16105	24611	—
23592	20638	45	8899	19905	38623	1679	6412	15658	19245	23567
27446	23641	1998	8233	22748	44400	2288	4133	11353	4582	17405
34454	19358	50	3260	16050	28373	139	6569	13083	18732	1365
244712	682257	2093	56762	354495	436557	4106	84054	287399	327100	57391
21720	—	—	—	9524	3713	—	74	8543	5031	—
30151	3722	—	—	5939	4566	—	74	8209	4895	—
23954	1784	—	—	20622	6240	—	364	8397	3794	—
22290	1111	—	—	7532	1399	—	543	6356	3845	—
42013	5225	—	—	68044	5166	—	360	33142	7343	—
62763	4158	—	—	65381	3823	—	500	33192	7151	—
52067	3160	—	—	30161	3925	—	353	84454	13335	—
29057	3085	—	—	23870	1720	—	325	18382	6697	—
9972	3952	—	—	7544	1429	—	698	19820	2211	103
12909	2531	—	—	9855	13277	—	338	8792	5917	4041
9589	—	—	—	9749	16028	—	521	4820	8139	2837
11027	5971	—	—	6883	3056	—	1502	8078	7535	63
327512	34699	—	—	265104	64342	—	5652	242175	75793	7044
572224	716956	2093	56762	619599	500899	4106	89706	529574	402893	64435

Anno 1910-1911-1912-1913-1914 — Totale del pes…

	Mesi	Anno 1910				Anno 1911			
		1ª classe	2ª classe	3ª classe	P.la	1ª classe	2ª classe	3ª classe	P.la
Ufficio Pesce	Gennaio	303	773	11884	—	4040	11071	12784	—
	Febbraio	3968	3936	69630	—	2228	8445	3082	—
	Marzo	3939	4092	98019	—	4482	8390	37637	—
	Aprile	3063	10412	102134	—	11684	27746	67896	—
	Maggio	5997	4465	119494	—	12186	25769	43772	—
	Giugno	7512	15817	52972	—	9751	13389	49179	—
	Luglio	15779	23177	25433	—	7375	9264	41358	—
	Agosto	14450	25863	13161	—	5560	10054	35751	—
	Settembre	5976	25188	76597	—	7665	17335	43107	—
	Ottobre	11352	39602	26366	—	9244	15189	42131	666…
	Novembre	10418	28731	19841	—	6844	12153	21230	301…
	Dicembre	5631	21783	22628	—	4211	8925	28500	33…
	Totale Kg.	98388	206839	668159	—	85270	167730	431427	1001…
Ufficio Ognina	Gennaio	—	64	—	—	777	2845	677	—
	Febbraio	—	—	—	—	380	1495	1364	—
	Marzo	—	111	—	—	1167	810	—	—
	Aprile	—	166	—	—	500	1190	2499	—
	Maggio	—	—	—	—	500	1566	2706	—
	Giugno	447	—	—	—	1506	2768	2199	—
	Luglio	—	372	—	—	331	1086	699	—
	Agosto	38	—	—	—	—	—	—	—
	Settembre	—	—	—	—	—	1178	—	—
	Ottobre	—	—	—	—	—	1010	—	—
	Novembre	—	—	—	—	663	1186	3578	—
	Dicembre	728	3474	4097	—	599	2137	5081	—
	Totale Kg.	1213	4187	4097	—	6423	17271	18803	—
Ufficio Plaia	Gennaio	—	—	—	—	—	—	—	—
	Febbraio	—	—	—	—	—	—	—	—
	Marzo	—	166	—	—	19	132	240	—
	Aprile	—	42	—	—	3	976	8663	—
	Maggio	—	165	434	—	20	161	10964	—
	Giugno	—	471	—	—	12	88	2164	—
	Luglio	—	1997	—	—	7	150	249	—
	Agosto	—	1791	—	—	—	24	112	—
	Settembre	—	373	—	—	—	726	1138	—
	Ottobre	—	87	—	—	—	300	500	—
	Novembre	—	440	—	—	—	321	184	—
	Dicembre	—	200	—	—	—	215	266	—
	Totale Kg.	—	5732	434	—	61	3093	24780	—
	Totale Kg.	99601	216758	672690	—	91751	188094	175010	100…

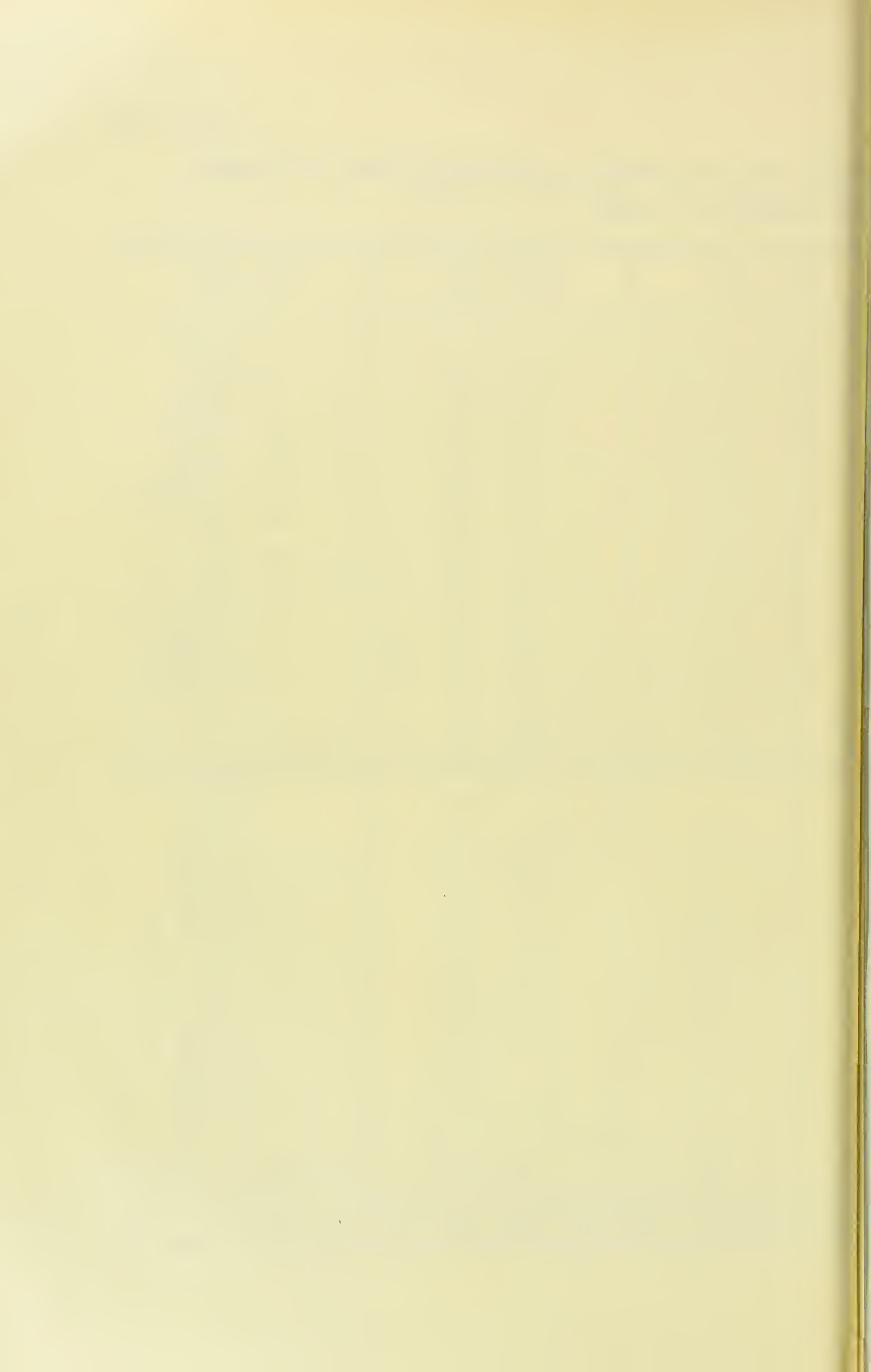
to nei tre uffici: Ognina - Plaia - Pesce.

Anno 1912			Anno 1913				Anno 1914			
2ª classe	3ª classe	P.la	1ª classe	2ª classe	3ª classe	P.la	1ª classe	2ª classe	3ª classe	P.la
6697	21219	—	—	16456	26405	—	4260	9680	25258	—
12483	25134	—	—	11706	9002	—	5863	16480	40726	—
15769	37823	—	—	49603	—	—	6221	35043	41647	—
11818	35456	—	4344	40473	40141	—	3057	43578	44403	—
20165	54835	—	—	51729	—	—	5072	35831	—	12054
15865	52758	—	—	41104	—	—	11667	31297	36374	—
15121	53196	—	4200	17762	67080	—	11042	24621	32515	—
19935	74668	—	12406	22576	58748	—	10773	19260	28790	—
17810	52638	—	10112	20361	37372	—	8552	15691	24169	—
22393	45729	—	8857	16625	28562	1672	6091	15094	18621	22865
27446	23641	—	8181	20309	37300	2286	4128	9781	3914	17003
32871	16035	—	3246	14214	26126	71	6451	10270	17779	4365
218376	493132	—	51346	322918	330736	4029	83177	266626	314196	56287
329	—	—	—	270	—	—	—	—	—	—
1123	2715	—	—	266	—	—	—	—	—	—
2068	7608	—	—	1609	—	—	—	—	—	—
3273	1349	—	—	150	—	—	—	—	—	—
3150	4999	—		699	—	—	—	700	—	—
3179	4835	—	1115	2713	4308	—	224	—	—	—
—	6893	—	3800	3028	—	—	—	—	—	—
2004	869	—	—	5286	—	—	—	—	—	—
—	615	—	288	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1005	2519	—	319	122	—	—
—	—	1998	—	839	2346	—	—	1500	—	—
—	1565	50	—	1067	1244	—	—	2636	—	—
15126	31448	2048	5203	16932	10417	—	543	4958	—	—
154	282	—	—	—	2153	—	54	649	401	—
707	1482	—	—	—	—	—	—	287	488	—
221	2327	—	—	878	—	—	—	2184	1334	—
171	7556	—	—	—	2498	—	—	165	225	—
1	4089	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	1234	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	2280	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	612	—	—	1267	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	318	863	—	—	—	—	—
340	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1594	16348	—	—	2463	9028	=	54	3285	2448	—
235096	540928	2048	56549	342313	350181	1029	83774	274869	316644	56287

Anno 1910-1911-1912-1913-1914 — Quantità di pesce catturai
e bollettario degli uffici : Ognina - Pesce - Pla

	Mesi	Anno 1910				Anno 1911			
		1ª classe	2ª classe	3ª classe	P.la	1ª classe	2ª classe	3ª classe	P.la
Modulo H (entrata) bollettario degli uffici : *Pesce - Ognina - Plaia.*	Gennaio	333	862	15690	—	4822	15182	14850	—
	Febbraio	4054	4222	74080	—	2622	9963	4641	—
	Marzo	1099	4811	104772	—	5688	9547	38741	—
	Aprile	3125	11358	114331	—	12291	33438	83759	—
	Maggio	6023	6166	129324	—	12706	27496	66442	—
	Giugno	7964	16988	59944	—	11780	16808	55110	—
	Luglio	15779	27147	33362	—	7713	10500	42306	—
	Agosto	14534	28657	56839	—	5560	10078	35863	—
	Settembre	5981	26375	90797	—	7708	19561	45052	—
	Ottobre	11352	41430	40196	146	9742	18190	52546	67
	Novembre	10531	31067	25169	6	7688	16130	34749	30
	Dicembre	6533	29558	27321	—	4929	12655	39188	3
	Totale Kg.	100308	228641	771825	152	93249	198948	513247	101
Modulo H (uscita)	Gennaio	—	—	—	—	—	—	6254	—
	Febbraio	—	—	6325	—	—	—	1867	—
	Marzo	—	100	12113	—	—	1	10135	—
	Aprile	—	—	10033	—	—	—	3023	—
	Maggio	—	—	2691	—	—		—	—
	Giugno	—	—	11859	—	—	2	9163	—
	Luglio	—		16685	—	—	—	—	—
	Agosto	—	—	13397	—	—	—	187	—
	Settembre	—	—	3085	—	—	—	—	—
	Ottobre	—	—	770	—	—	—	1639	—
	Novembre	—	—	85	—	—	—	2504	—
	Dicembre	3	25	2071	3	—	—	1975	—
	Totale Kg.	3	125	79144	3	—	3	42744	—
	Differenze in Kg.	100305	228516	692681	149	93249	198945	470503	101

ıare di Catania, ottenuta dalle differenze Mod. H (entrata) il Modulo H (uscita).

	Anno 1912			Anno 1913				Anno 1914			
e	2ª classe	3ª classe	P.la	1ª classe	2ª classe	3ª classe	P.la	1ª classe	2ª classe	3ª classe	P.la
	7180	21501	—	—	16806	28780	—	4314	10372	26048	—
	14620	31029	—	—	12109	9227	—	5869	17506	41683	—
	18594	50226	—	8	54111	2456	—	6247	39928	44546	—
	15747	46545	—	4349	42418	68438	—	3160	45980	45852	—
	24534	67996	—	8	54080	11921	—	5072	38598	1451	12054
	20100	77249	—	1116	44222	12594	—	11891	33148	36819	—
	16577	96907	—	8001	21773	81796	—	11064	26006	33916	—
	22917	110752	—	12449	29240	67725	—	10835	19662	29615	—
	18951	86415	—	10439	21033	42224	—	8583	16105	24611	—
	23592	50638	45	8899	19905	38623	1679	6412	15658	19245	23567
	27146	23641	1998	8233	22748	44400	2288	4138	11353	4582	17405
	34454	19358	50	3260	16050	28377	139	6569	13083	18732	4365
	244712	682257	2093	56762	354503	436557	4106	84054	287399	327100	57391
	—	—	—	—	4	3713	—	74	466	5031	—
	—	3722	—	—	—	4566	—	—	—	4895	—
	—	1784	—	—	157	6240	—	364	720	3794	—
	—	1111	—	—	38	1399	—	543	1032	3845	—
	—	5225	—	—	—	5166	—	360	1798	7343	—
	—	4158	—	—	—	3823	—	500	1215	7051	—
	—	3160	—	—	115	3925	—	353	3392	13335	—
	43	3085	—	—	—	1720	—	325	3138	6697	—
	—	3952	—	—	—	1429	—	698	15681	2211	103
		2531	—	—	—	13277	—	338	2992	5917	4041
	—	—	—	—	—	16028	—	521	1650	8139	2837
	—	5971	—	—	—	3056	—	1502	1224	7535	63
	43	34699	—	—	314	64342	—	5578	36308	75793	7044
	244669	647576	2093	56762	354189	372215	4106	78476	251091	251307	50347

Istituto di Anatomia Comparata e Zoologia della R. Università di Palermo

Ricerche sulla funzione di secrezione dell' epitelio ghiandolare della vescicola di Swammerdam di Doris verrucosa L.

ed ipotesi sul significato fisiologico di detto organo.

Nota del Dott. EMANUELE FODERÀ

(Con due Tavole)

RELAZIONE

DELLA COMMISSIONE DI REVISIONE, COMPOSTA DAI SOCI EFFETTIVI
PROFF. A. CAPPARELLI ED A. RUSSO (*Relatore*).

La Memoria del Dott. E. Foderà è un notevole contributo alla conoscenza dell' epitelio glandolare della *vescicola di Swammerdam* di Doris verrucosa. La Commissione ritiene che detto lavoro sia ben meritevole di essere inserito negli Atti Accademici.

Sebbene sulla fisiologia delle cellule ghiandolari si abbia già una ricchissima letteratura, pure lo speciale argomento, su cui vertono le mie ricerche, è stato studiato da pochissimi autori.

Nel presente lavoro mi occupo dell' epitelio ghiandolare che riveste la cavità della vescicola di Swammerdam di un mollusco nudibranchiato, la *Doris verrucosa*. Ho preso in considerazione le diverse fasi di secrezione di detto epitelio, il diverso comportamento delle cellule e delle loro varie parti, il modo con cui si origina il materiale di secrezione, il modo con cui questo viene emesso all' esterno ed il suo probabile ufficio.

Il materiale di studio in parte l' ho pescato io stesso nel golfo di Catania, in maggior quantità però mi è stato apprestato dalla tanto benemerita Stazione Zoologica di Napoli, dove già per due anni ho avuto la fortuna di occupare un posto di studio.

Ai proff. Russo e Raffaele, che successivamente mi sono stati larghi di aiuti e di autorevoli consigli, vadano i sensi della mia più profonda riconoscenza.

Metodi di ricerca e tecnica.

Per procedere all' ablazione della vescicola di Swammerdam, ho sempre preferito di avere l' animale in profonda narcosi, e ciò per evitare possibili dannose contrazioni. Mi son valso della soluzione acquosa 2 % di cloridrato di cocaina, versandola goccia a goc-

cia nella vaschetta dove, in acqua di mare, stava immersa la Doris. Appena ottenuta la completa immobilità dell' animale, aprivo delicatamente la cavità generale del corpo e, con un taglio netto praticato sul peduncolo della ghiandola, asportavo l'organo, che immergevo immediatamente nel liquido fissatore. Come fissatori ho adoperato quelli osmici, prescegliendo la miscela osmo-cromo-acetica di Flemming (forte), il liquido Benda e quello di Hermann ; tutti e tre i liquidi risposero bene allo scopo. Il tempo impiegato per la fissazione variò dai tre agli otto giorni, secondo i liquidi ; sempre però ebbi cura di cambiare almeno una volta la miscela. Coloravo le sezioni di 3μ di spessore con ematossilina ferrica Heidenhain, con saffranina Pfitzner, con fucsina acida secondo il metodo di Altmann, o con il metodo di Benda al cristalvioletto.

Forma, contenuto e struttura istologica della vescicola di Swammerdam.

La vescicola di Swammerdam, che meglio potrebbe chiamarsi, per la sua natura ghiandolare, *ghiandola di Swammerdam*, si presenta di solito piena di un liquido vischioso, torbido, e quindi appare di forma più o meno regolarmente sferica ; quando invece è vuota o quasi si presenta appiattita o floscia. Le sue dimensioni, oltre che con la grandezza dell' animale, sono in rapporto con la quantità del contenuto. Quest' ultimo, all'esame microscopico, risulta di una enorme quantità di elementi spermatici, di gocciole di grasso, di granuli di albume e di globuli di lecitina.

La ghiandola è costituita da una parete fatta di tessuto connettivo fibrillare e di fibrocellule muscolari, tappezzata internamente da un epitelio ghiandolare monostratificato. La parete connettivale presenta una cospicua vascolarizzazione la quale, come giustamente fa osservare il Mazzarelli a proposito della vescicola di Swammerdam delle Aplisie, viene spiegata dall' attività secretoria dell' epitelio interno.

L' epitelio ghiandolare e la sua attività secretoria.

È questo un tessuto fatto di cellule alte, di forma però variabile a seconda dei diversi momenti della loro attività secretoria. La forma, per dir così, fondamentale è la cilindrica, ed ogni cellula con la sua porzione basilare è impiantata sullo stroma connettivale, che, come fu detto avanti, forma la parete esterna della ghiandola. Nella porzione apicale, che si colora di solito più intensamente, si veggono delle striature longitudinali somiglianti a ciglia rigide, e che costituiscono il cosidetto margine a spazzola di molte cellule ghiandolari. Queste striature rappresentano, a mio credere, dei pori-canali.

Il secreto elaborato da queste cellule è esclusivamente costituito da granuli di materiale lipoide, i quali riducono molto intensamente l' OsO_4 colorandosi in nero, e trattati col Sudan III si colorano nel modo caratteristico, cioè in rosso. Questi granuli di grasso sono abbastanza voluminosi, stivati e sovrapposti gli uni agli altri ; i più voluminosi sono generalmente quelli situati nella metà inferiore della cellula, meno voluminosi quelli situati nella porzione superiore. In ogni elemento cellulare detti granuli sono in quantità così grande da non vedersi altro della cellula che il nucleo ed una porzione molto ridotta di protoplasma, localizzato per lo più nella parte basilare (v. fig. 1).

Il nucleo di queste cellule ha una forma prevalentemente vescicolare, è abbastanza voluminoso, con cromatina finemente granulare, e bene individualizzato da una membrana

nucleare molto appariscente e discretamente colorabile (fig. 1). Nel nucleo si nota pure costantemente un nucleolo, di solito spostato verso la porzione periferica, ben distinguibile in quanto che è abbastanza grande, di forma sferica e che possiede un forte potere cromatofilo. Dentro di esso si veggono, spesso molto chiaramente, uno o due vacuoli incolori e molto rifrangenti la luce.

Il nucleo occupa nelle cellule cariche di secreto la porzione centrale e mediana dell' elemento (fig. 1), di solito appare netto e bene isolato in mezzo alla massa del secreto, talvolta però rimane per una piccola porzione coperto dal grasso.

Premessi questi fatti, comincio col descrivere il meccanismo di secrezione dell' epitelio, nella speranza di portare un piccolo e modesto contributo allo studio della fisiologia delle cellule ghiandolari. Prendo dapprima in considerazione la cellula che si prepara ad entrare nella fase di elaborazione del secreto, quindi passo a descrivere i fenomeni che si avverano nelle cellule che si trovano in piena fase di attività secretoria, ed in ultimo dirò del modo con cui il materiale di secrezione vien fuori dalle cellule.

In un primo stadio, e cioè quando la cellula si prepara ad entrare nella fase di elaborazione, il plasma cellulare presenta un' affinità spiccata con le sostanze coloranti e quindi si mostra molto intensamente colorato ; ha una struttura manifestamente fibrillare, e le fibrille, piuttosto lunghe ed alquanto ondulate, sono dirette nel senso del maggior diametro della cellula. In uno stadio ulteriore, compare in seno al protoplasma un piccolissimo corpuscolo, generalmente sferico od ovoidale, che si ingrandisce sempre più a spese del plasma, assumendo talvolta delle proporzioni abbastanza colossali rispetto alla cellula che lo contiene. Questi corpi si colorano in grigio con l' ematossilina ferrica Heidenhain, in rosso intenso con la saffranina Pfitzner, in rosso violaceo con la fucsina acida, e si presentano sempre come masse compatte senza struttura alcuna. Quantunque essi non mostrino la struttura lamellare caratteristica, pure non v'ha dubbio alcuno che si tratta di parasomi, e quindi di ergastoplasma. Le microfotografie 6, 7, 8, 10 ritraggono appunto dei parasomi in diverso grado di sviluppo. Di solito se ne trova uno per ciascuna cellula, ma capita facilmente di riscontrarne anche due in uno stesso elemento. La loro ubicazione non è precisa, perchè possono trovarsi indifferentemente o nella porzione basilare, o nella porzione apicale, o nella porzione mediana della cellula. In quanto alla loro origine, io posso con tutta sicurezza affermare che non vi è il menomo accenno di una derivazione nucleare di essi, e che invece si tratta esclusivamente di formazioni puramente citoplasmatiche.

L'apparizione dei parasomi suddetti però è alquanto fugace, poichè essi vanno subito incontro a modificazioni profonde, o per dir meglio ad una metamorfosi completa, trasformandosi nelle granulazioni osmiofile, che rappresentano il prodotto di secrezione delle cellule ghiandolari in questione.

Dopo che i parasomi hanno raggiunto un certo grado di sviluppo, in seno alla loro sostanza costituente, per processi chimici molto intimi e che sfuggono all' indagine, si individualizzano delle piccole vescicole incolori, refrattarie alle sostanze coloranti e molto rifrangenti la luce. Queste vescicole, regolarmente sferiche, sono da considerarsi quali veri intermediarii tra l' ergastoplasma ed i granuli lipoidi.

In uno stadio ulteriore, infatti, esse si trasformano in altrettante goccioline di grasso. riducenti molto intensamente il tetrossido di osmio.

Per queste vescicole, nel loro primo stadio, quando cioè non hanno alcun potere ri-

ducente sul tetrossido di osmio, mi parrebbe assai adatto il nome di *vescicole lipogene*. Io non ho potuto, per quante osservazioni abbia fatto in proposito, sorprendere mai i passaggi graduali della trasformazione di queste vescicole lipogene in goccioline di grasso, ragion per cui credo che questa trasformazione debba avvenire in modo assai rapido. Vescicole simili furono dal Dubreuil descritte in seno alla sostanza costituente i mitocondri nelle cellule adipose.

La microfotografia n. 8 ritrae un parasoma in cui si notano, sebbene molto male (1), le vescicole lipogene suddette, e la microfotografia n. 7 ci mostra molto chiaramente un parasoma in cui le vescicole lipogene si sono già trasformate in goccioline grassose.

Nelle cellule completamente cariche di secreto, ed in quelle che l' hanno emesso da poco, non si riscontrano mai parasomi; in quelle che si trovano nella fase di elaborazione si constata sempre la presenza di un parasoma. La piccolezza però di simili formazioni ergastoplastiche in confronto con la enorme quantità di granuli di grasso che da esse si originano, il loro numero così sparuto, poichè raramente se ne trovano due per ogni cellula, come pure il fatto che queste formazioni si trovano pure in cellule in cui si è già formata una certa quantità di materiale lipoideo, mi fanno ritenere vi sia sempre una continua formazione di parasomi, sino a che la cellula non sia stata completamente ripiena di goccioline di grasso.

Lo Scribau notò pure dei parasomi nelle cellule adipose di *Pontobdella muricata*.

Egli dice: " Dans les coupes provenant du matériel fixé par le bichromate-formol, le bichromate acétique ou le liquide de Zenker, on remarque des formations ergastoplasmiques, sous forme de parasomes, à structure lamellaire concentrique..... Chaque parasome présente, en son milieu, une petite vésicule claire, entourée d'un nombre variable de lamelles concentriques. „ Egli però nulla dice intorno all' origine del grasso nelle suddette cellule, quantunque metta in relazione la presenza dei parasomi con la funzione di secrezione, dicendo: " .... c'est pourquoi (parlando dell'ergastoplasma) sa présence, sous forme de parasomes dans les cellules adipeuses, place sans doute, au point de vue cytologique, ces éléments dans la catégorie des cellules glandulaires. „

Nelle cellule ghiandolari da me studiate, oltre ad un vero e proprio ergastoplasma rappresentato dai suddetti parasomi, si nota pure un apparato mitocondriale formato da uno scarso numero di condrioconti o plastoconti. Essi si rinvengono sempre nella porzione basilare della cellula, sono alquanto tozzi e grossi e, almeno visibilmente, non partecipano alla formazione del secreto. Non ho, infatti, potuto mai osservare un aspetto moniliforme, nè uno spezzettamento, nè una qualsiasi modificazione di essi, che avesse potuto far nascere in me il convincimento di una loro partecipazione nella formazione materiale delle goccioline di grasso (v. fig. 9).

Eliminazione del secreto e comportamenti relativi delle cellule, del nucleo e del plasma.

I granuli osmiofili che, come ripeto, formano il prodotto di secrezione, vengono eliminati allo stato liquido; subiscono cioè, nell' interno della cellula stessa, un processo di

(1) Per quanti tentativi siano stati fatti, pure non si è mai riusciti ad ottenere delle positive molto chiare; nelle negative però le vescicole lipogene appaiono abbastanza bene.

saponificazione vero e proprio, ed i prodotti di tale decomposizione vengon fuori sotto forma di bolle liquide più o meno voluminose: (ved. fig. 4, 6, 7, 8). Credo presumibile ammettere che queste bolle, di natura certamente colloidale, si trovino, nell' atto della loro emissione, nello stato fisico di sol, simili quindi del tutto alle bolle di acqua saponata; per azione però dei liquidi fissatori, subiscono una gelificazione, passano cioè dallo stato liquido o di sol allo stato di coagulo o di gel, ed in grazia di ciò appaiono ben visibili nei preparati microscopici.

Il processo di saponificazione si effettua solamente nella metà apicale della cellula, ed in relazione con ciò sta un fatto, che ho potuto sempre constatare, e cioè una migrazione dei granuli di grasso dalla metà basilare verso la metà apicale dell' elemento ghiandolare. In quest' ultima parte della cellula, dopo che i granuli lipoidei sono stati saponificati ed eliminati, resta un tenue stroma di protoplasma con aspetto vacuolare, ed è in virtù della notevole differenza di tensione superficiale, che si stabilisce fra questo stroma protoplasmatico e le goccioline di grasso della metà basilare della cellula, che avviene la suaccennata migrazione di queste medesime goccioline grassose verso la parte superiore o apicale dell' elemento ghiandolare.

Il secreto cellulare può essere eliminato da questo epitelio anche sotto forma granulare, in blocchi più o meno grandi. Questa maniera di eliminazione, che bisogna però considerare come anomala, è indissolubilmente legata ad un fenomeno molto importante, e che si constata con una certa frequenza: ha luogo cioè una *decapitazione cellulare*. Avviene talvolta che in due, tre o più cellule contigue, il grasso si accumula intempestivamente, forse per difetto di formazione di enzimi lipolitici, nella porzione apicale, la quale, così sovracarica di secreto, finisce per staccarsi completamente dal resto della cellula, portando seco talvolta anche il nucleo. È così che il grasso può venir fuori sotto forma di blocchi granulari più o meno grandi. In seguito a questa decapitazione cellulare, le cellule adiacenti, cariche o quasi di secreto, non trovando più il dovuto appoggio, si piegano, descrivendo delle curve che convergono verso la parte dove si formò la lacuna; toccandosi quindi con le loro estremità finiscono col formare delle specie di cripte, che io designerò col nome di *pseudocripte*. Le cellule decapitate vengono così a trovarsi rinchiuse in queste false cripte, e a poco a poco cominciano a reintegrare le parti perdute, per diventare poi di nuovo cellule ghiandolari in piena attività. La figura n. 10 ritrae in modo molto chiaro una di queste pseudocripte; si vedono le cellule interne in via di rigenerazione, e quelle adiacenti piene di secreto incurvate in maniera da circoscrivere completamente il vuoto formatosi in seno all' epitelio in seguito al fenomeno di decapitazione.

Il grasso quindi dell' epitelio della vescicola di Swammerdam di Doris viene normalmente emesso già saponificato sotto forma di bolle colloidali, ma può esser anche emesso senza subire saponificazione alcuna, sotto forma di ammassi granulari; quest' ultima maniera di eliminazione però deve essere considerata come anomala, essendo sempre accompagnata dal fenomeno di decapitazione cellulare, che è tutt' altro che un fatto generale e costante di questo epitelio ghiandolare.

La forma e le dimensioni delle cellule ghiandolari dell' epitelio in questione vanno incontro, durante le fasi di secrezione, a cambiamenti talora molto sensibili. Ricordo che le cellule cariche di grasso sono perfettamente cilindriche; sono alte in media 6,8 μ, larghe 2,5 μ. Diventano alquanto più strette e più lunghe quando hanno emesso tutto il loro secreto e misurano in media 9,9 μ in altezza, 1,03 μ in larghezza nella porzione centrale,

1,8 μ nella porzione apicale. Spesso acquistano anche una forma clavata, e ciò avviene quando il grasso si accumula in gran parte nella porzione apicale della cellula, in modo da dilatarne le pareti e formare così un' ernia. Tra queste principali modificazioni di forma vi sono però dei passaggi intermedî che sarebbe ozioso enumerare.

Subito dopo la eliminazione del grasso nella cavità della ghiandola di Swammerdam, le cellule si mostrano quasi vuote di contenuto plasmatico, poichè all' infuori di un po' di protoplasma, che costantemente rimane nella porzione basilare e parietale della cellula, il resto dell' elemento è semplicemente occupato da uno stroma vacuolare refrattario quasi alle sostanze coloranti, e che è rappresentato dai vacuoli residuali delle goccioline di grasso. In uno stadio ulteriore, preparandosi la cellula ad una nuova fase di secrezione, il vuoto che esiste nello interno del corpo cellulare si va a poco a poco colmando di protoplasma indifferenziato, nel mentre che divengono più sottili, e talvolta spàriscono del tutto, le bandellette di protoplasma parietale e lo strato di protoplasma basale rimasti inattivi. È appunto in questa fase di preparazione che il citoplasma si presenta più colorabile e con struttura filare nel senso vero di Flemming. Una porzione di questo plasma viene adibita a formare i parasomi di cui ho già tenuto parola ; il resto, man mano che l' elemento ghiandolare si colma di secreto, viene ad essere meccanicamente respinto verso le parti laterali e basale della cellula, ove si ammassa, presentandosi compatto ed amorfo.

Fenomeni ben più notevoli ci presenta il nucleo. Ho accennato più sopra ad uno spostamento in massa delle granulazioni di grasso nell'interno del corpo cellulare : or bene, il nucleo risente costantemente l' effetto di siffatta migrazione ; infatti viene spostato dalla sua posizione mediana e centrale e trascinato quasi al limite distale della cellula. Nella fig. n. 5 si vedono appunto tre cellule in cui è già avvenuta la migrazione dei granuli di grasso, ed in cui il nucleo è stato alquanto spostato verso la parte apicale. Nella fig. n. 4 si vedono i nuclei di tutta una serie di cellule pure alquanto spostati in alto. Emesso tutto il secreto, il nucleo poco a poco ritorna ad occupare la posizione primitiva (v. fig. n. 3).

Come appare manifesto però, questi spostamenti nucleari non si avverano per attività stessa del nucleo, ma invece sono da considerarsi come dei movimenti passivi a cui il nucleo è sottoposto ; infatti, come bene si può vedere nei miei preparati, non esiste nemmeno un lontano accenno a movimenti autonomi del nucleo, poichè esso conserva sempre la stessa forma vescicolare caratteristica.

Il nucleo adunque non ha una posizione fissa, ma mutabile, ed esso viene sempre spostato verso la parte apicale della cellula, mai nella porzione basilare. Tale spostamento è difasico, e cioè ascendente nella prima fase, discendente nella seconda; il primo si compie meccanicamente, perchè, come ho detto, il nucleo viene trascinato dalla massa delle granulazioni di grasso nell' atto della loro migrazione, il secondo viene indubbiamente effettuato per le modificazioni di forma a cui l' elemento ghiandolare soggiace durante la sua attività secretoria.

Oltre a questi fenomeni, che possono dirsi cinetici, se ne osservano altri, prettamente morfologici. — La forma del nucleo, pure essendo prevalentemente vescicolare, è però soggetta a variazioni poco apprezzabili, per cui il nucleo appare talora semilunare, o può presentare in qualunque punto della sua superficie degli infossamenti più o meno pronunziati (v. figg. n. 2, 3). Questi cambiamenti di forma, che non sono del resto frequenti, sono prodotti dalla pressione che i granuli di grasso esercitano sulla superficie nucleare, e non hanno quindi alcun significato fisiologico.

Oltre a questi cambiamenti di posizione e di forma, nel nucleo si verificano pure delle sensibili variazioni di volume. Se noi infatti osserviamo il nucleo nelle diverse fasi di secrezione cellulare, ci sarà molto facile constatare come esso, grande e vescicolare nelle cellule cariche di secreto, si va sempre riducendo di volume durante il processo di emissione del grasso, e vedesi molto piccolo nelle cellule che hanno eliminato tutto il loro prodotto di secrezione. Nelle microfotografie si vede molto bene quanto testè ho detto; si osservino le figg. n. 1, 3, 4, 5, 6. Da questo fatto io credo si possa argomentare che il nucleo abbia in questi elementi ghiandolari una funzione importante nella emissione all' esterno del secreto; siccome poi la cromatina nucleare va pure diminuendo in quantità man mano che il nucleo si impiccolisce, credo probabile che questa riduzione di sostanza cromatica sia in stretto rapporto con la emissione, da parte del nucleo, di speciali sostanze.

E però, avuto riguardo al fatto importante che il nucleo va diminuendo di volume man mano che si eliminano le goccioline di grasso, e quindi man mano che si compie il processo di saponificazione già ricordato, io credo che il nucleo in queste cellule ghiandolari ceda al plasma delle sostanze capaci di promuovere la saponificazione del grasso.

Conclusioni.

Pongo termine a questa parte del presente lavoro concludendo che la *vescicola di Swammerdam* in Doris verrucosa è tappezzata internamente da un epitelio a secrezione grassa. Il nucleo di queste cellule ghiandolari non ha, apparentemente, funzione alcuna nella formazione del secreto, ma invece pare prenda parte attiva nella eliminazione di esso; il materiale di secrezione, costituito da goccioline di grasso, si forma esclusivamente a spese dell' ergastoplasma che è sempre presente nelle cellule secretrici in questione sotto forma di parasomi. Esiste un apparato mitocondriale, ma apparentemente inattivo nei processi di formazione del secreto cellulare. Con ciò però non voglio negare che i mitocondri in genere siano suscettibili di metamorfosi, e che in alcune cellule ghiandolari possano prendere parte attiva nella formazione del secreto, anche se costituito da goccioline di grasso, come fu osservato da parecchi autori. Considero però l' ergastoplasma come fattore tipico del secreto cellulare, come vero protoplasma elaboratore che bisogna distinguere nettamente dal condrioma.

Accettare esclusivamente l' una o l' altra delle due teorie, considerare cioè soltanto i plastosomi o soltanto l' ergastoplasma come fattori del secreto, a rigore non si può. Infatti, come già è stato da altri osservato, e come io stesso ho avuto occasione di constatare, queste due formazioni, mitocondriale l' una, ergastoplastica l' altra, spesso coesistono nelle cellule secernenti. In tal caso però è sempre l' ergastoplasma quello che dà origine al secreto, mentre, quando esistono soli plastosomi, i granuli di secrezione si formano da questi ultimi con i ben noti processi caratteristici.

Perchè volere essere esclusivisti in favore dell' una o dell' altra delle due formazioni, sol perchè or l' una or l' altra isolatamente fu vista prender parte nella funzione di secrezione? D' altra parte perchè volere, in modo assoluto, negare l' esistenza di un ergastoplasma, considerandolo come artefatto, o negare l'attività funzionale dei plastosomi nei processi di secrezione?

A me pare molto plausibile ammettere che, essendo i plastosomi organi cellulari per-

manenti, ed avendo funzione molteplice, essi possano, in determinate condizioni, e cioè quando, per cause che sfuggono alla nostra indagine, non si può effettuare la formazione dell' ergastoplasma, prendere parte attiva nella formazione del secreto in modo del tutto adeguato. Io, insomma, inclino a ritenere che ergastoplasma e plastosomi, quantunque nettamente separati e distinti, pure siano due FORMAZIONI EQUIPOTENZIALI per quel che concerne la loro attività nel processo fisiologico della secrezione.

Ipotesi sul significato fisiologico della vescicola di Swammerdam.

Molto si è scritto sul riguardo; le ricerche sono state principalmente fatte sulle diverse specie di Aplysia, e le idee più disparate sono state emesse.

Il Mazzarelli, che fu l'ultimo ad occuparsi di questo organo in alcuni Tectibranchi e Nudibranchi, mise avanti diverse ipotesi circa al suo significato fisiologico. Egli, studiando a più riprese l' anatomia e la fisiologia dell' apparato riproduttore di alcune specie dei suaccennati molluschi, considerò dapprima la vescicola di Swammerdam come una vera e propria spermatocisti, poi come un organo destinato alla maturazione degli spermi, e ciò in pieno accordo con le vedute del Gratiolet, ed infine come un organo destinato alla depurazione degli spermi medesimi. Nel suo lavoro: " Ricerche sulla morfologia e fisiologia dell' apparato riproduttore delle Aplysie del Golfo di Napoli „ (pubblicato negli Atti dell' Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli: Vol. IV, Serie 2ª N. 5-1891), rigettando le primitive sue ipotesi conclude dicendo: " Le osservazioni che io ho potuto sinora eseguire su diverse specie di Opistobranchi del Golfo di Napoli hanno confermato il mio modo di vedere sulla vera funzione della così detta " tasca copulatrice „ . . . . . ed ho dovunque potuto confermare la mia idea, che la cosidetta tasca copulatrice degli Opistobranchi è un organo nel quale lo sperma abbandona la quantità maggiore o minore di sostanze estranee, che, per le particolari condizioni anatomiche dell' apparato riproduttore di questi molluschi, esso è costretto a contenere, e può così, uscendo dalla vescicola, essere nella piena attività dei suoi movimenti, e procedere così alla fecondazione delle uova. Ogni altra ipotesi deve, a mio credere, essere abbandonata. Questa " tasca copulatrice „ che è meglio chiamare vescicola di Swammerdam, concorre quindi ad assicurare la conservazione della specie. „

Da quanto ho potuto vedere nel corso delle mie ricerche, rievocando la ipotesi fatta dal Gratiolet e quella primieramente sostenuta dal Mazzarelli, credo si possa attribuire alla ghiandola di Swammerdam degli Opistobranchi il valore di un organo a funzione trofica, in quanto che a me pare che sia appunto in esso che gli spermatozoi compiano la loro maturazione finale e definitiva, prima di raggiungere le uova e fecondarle. Passo subito a giustificare questa mia ipotesi.

Consideriamo anzitutto che cosa contiene la vescicola di Swammerdam, e che cosa elabora l' epitelio che ne tappezza la parete interna. Al primo quesito è stata data di già una risposta categorica ed unisona; ed infatti, anch' io, come ho già detto, ho riscontrato nella vescicola di Swammerdam di Doris miriadi di spermatozoi, globuli di lecitina, abbondantissime goccioline di grasso e granuli di albume. Contrariamente però a quanto fu osservato da alcuni, io ho sempre trovato gli spermatozoi ivi contenuti in ottimo stato (v. fig. n. 11). In quanto all' origine delle goccioline di grasso, che si riscontrano nella suddetta vescicola, il Mazzarelli ammette provengano probabilmente dal disfacimento delle

uova capitate nella cavità della ghiandola. Egli dice: " .... i corpuscoli di grasso sono più o meno grandi, provenienti probabilmente anch' essi dalle uova, nelle quali si trova una grande quantità di grasso. Spesso i diversi corpuscoli di grasso confluiscono tra loro e formano estesi ammassi. „ Io non posso condividere l' affermazione del Mazzarelli, poichè, come ho avuto occasione di constatare, e come del resto ho detto nella prima parte del presente lavoro, il grasso che si rinviene nella vescicola ha una origine manifestamente epiteliale. Tale reperto ho pure avuto nei generi Aplysia, Pleurobranchaea e Doridium.

Per le altre granulazioni, e cioè per quelle di lecitina e di albume, l' origine non può essere diversa da quella generalmente ammessa: esse cioè provengono indubbiamente dal disfacimento delle uova, che ha luogo sia nell' interno della ghiandola di Swammerdam medesima, sia lungo la via dell' apparato riproduttore.

Per quel che riguarda la funzione dell' epitelio e quindi della ghiandola intera, le opinioni sono contradittorie. Non rifaccio la storia, perchè essa è stata esaurientemente riportata dal Mazzarelli nelle sue monografie; mi fermerò semplicemente a considerare quanto a proposito afferma quest' ultimo Autore. Egli sostiene che questo epitelio segreghi un liquido speciale di reazione acida, al quale attribuisce una grande importanza, in quanto che servirebbe, secondo lui, ad agevolare la depurazione degli spermi da tutte quelle sostanze estranee a cui essi sono frammisti, comprese le goccioline di grasso. Dalle mie ricerche invece risulta, in modo assai evidente, che quest' epitelio, di natura ghiandolare, è un epitelio a secrezione grassa, e che il grasso, che vien fuori dalle cellule in forma liquida, si ricostituisce poi nella cavità della ghiandola in goccioline più o meno grandi. E però bene a ragione il Mazzarelli sostenne essere il liquido segregato dall' epitelio di detta vescicola di reazione acida, poichè tale reazione è data dalla presenza di acidi grassi, che si rendono liberi nel processo di saponificazione del grasso.

Quale sarà, ora, il destino di questo materiale lipoideo segregato in sì grande quantità dalla ghiandola di Swammerdam? Una risposta categorica è molto difficile darla, e non si possono fare che delle semplici ipotesi. Io inclino a credere che questo grasso sia destinato a nutrire gli spermi non ancora ben maturi, che sono immessi con l' accoppiamento nella suddetta ghiandola.

Farò in proposito delle considerazioni di indole generale che, secondo me, militano in favore della mia ipotesi.

È fatto ormai noto che lo sperma, appena eiaculato, per conformazioni anatomiche speciali delle vie genitali, si versa tutto quanto nella vescicola di Swammerdam, prima di andare a fecondare le uova, e quivi soggiorna per alquanto tempo.

È pure notorio che gli spermatozoi contenuti nella suddetta vescicola non si trovano tutti nello stesso stadio di maturazione, ma alcuni sono più maturi ed altri meno; quindi gli spermi non maturano tutti completamente nella ghiandola ermafrodisiaca, ma lungo le vie dell' apparato riproduttore e nella vescicola di Swammerdam.

Io non ho fatto uno studio comparativo fra gli spermi contenuti nella vescicola di Swammerdam, e quelli che si trovano lungo le vie dell' apparato riproduttore, per vedere dove prevalessero le forme mature, perchè risulta già dagli studi del Mazzarelli che nella suddetta vescicola e nella tasca copulatrice vi è un maggior numero di spermi maturi.

Da questi fatti e dalla natura del secreto glandulare della vescicola di Swammerdam, io credo verosimile ammettere che il grasso, segregato dall' epitelio della suddetta ghiandola, venga appunto ad essere utilizzato nel processo di maturazione degli spermi, i quali

perciò assimilerebbero questo materiale lipoideo nella stessa maniera con cui assimilano quello elaborato dal protoplasma dei citofori o cellule nutrici.

Io non sono alieno dall' ammettere che gli spermatozoi, immessi con la copula nella vescicola di Swammerdam, possano liberarsi dalle sostanze eterogenee cui sono frammisti (globuli di lecitina, granuli di albume); però credo che ciò sia soltanto un fatto secondario e puramente casuale, non già un fatto finalistico, come sostiene il Mazzarelli.

— Quindi, riassumendo, le argomentazioni su cui si fonda la mia ipotesi circa il significato fisiologico della vescicola di Swammerdam sono:

1° Gli spermatozoi eiaculati non si trovano tutti perfettamente maturi.

2° Essi vengono direttamente immessi mediante la copula nella vescicola di Swammerdam.

3° La suddetta vescicola è un organo eminentemente ghiandolare, che secerne grande quantità di grasso.

4° Il maggior numero di spermatozoi maturi si riscontra nella vescicola di Swammerdam e nella tasca copulatrice.

5° Le sostanze grasse sono in genere quelle che servono alla nutrizione degli spermi; le cellule nutrici infatti sono generalmente infarcite di granulazioni di materiale lipoideo. In Doris per l' appunto si riscontrano citofori pieni di goccioline di grasso.

BIBLIOGRAFIA

J. Mouret — Contribution à l'étude de cellules glandulaires (Pancréas). Journal de l'Anat. et de la Physiol. 1895.

M. et P. Bouin — Sur le développement de la cellule-mère du sac embryonnaire des Liliacées et en particulier sur l'evolution des formations ergastoplasmiques — Arch. d'Anat. micr. T. II, fasc. IV, 1899.

C. Garnier — Contribution à l'étude de la structure et du fonctionnement des cellules glandulaires séreuses. Du rôle de l'ergastoplasme dans la sécrétion — Journ. de l'Anat. et de la Physiolog. T. XXXVI, 1900.

E. Laguesse — Corpuscules paranucléaires (parasomes), filaments basaux et zymogène dans les cellules sécrétantes (pancréas, souxmaxillaires). Cinq. d. la Soc. de Biol. 1900.

A. Prenant — Les mitochondries et l'ergastoplasma — Journ. de l'Anat. et de la Phisiol. T. XLVI. 1900.

Limon — Phénomènes histologiques de la sécrètion lactée — Journ. de l'Anat. et de la Phisiol. 1902.

Ciaccio — Ricerche sui processi di secrezione cellulare nelle capsule surrenali dei vertebrati — Anat. Anz. Bd. 23, N. 16/17, 1903.

Brouha — Recherches sur les diverses phases du développement et de l'activité de la mammelle — Arch. d. Biol. 1905.

M. Pacaut et P. Vigier — Notes cytologiques sur les glandes salivaires d'Helix pomatia. — Bib. Anat. T. XIV, 1905.

P. Bouin — Ergastoplasma et mitochondria dans les cellules glandulaires séreuses — C. R. Soc. Biol. 1905.

Id. — Ergastoplasma, pseudocromosomes et mitochondria — Arch. Zool. exper. Vol. III, 1905.

Regaud et Mawas — Sur la structure du protoplasma (ergastoplasma, mitochondries, grains de segrégation) dans les cellules des canaux sécréteurs de quelques glandes salivaires des mammifères — C. R. Ass. Anat. 1909.

Regaud — Participation du chondriome à la formation des grains de ségrégation dans les cellules des tubes contournés du rein (chez les ophidiens et les amphibiens). C. R. Soc. Biol. 1909.

Champy C. — Démonstration de mitochondries dans diverses cellules — C. R. Ass. d. Anat. — Nancy, 1909.

G. Levi — Sulla presunta partecipazione dei condriosomi alla differenziazione cellulare — Arch. it. di Anat. ed Embr. Vol. X. fasc. I, 1911.

J. Bonnet — L'érgastoplasma chez les végètaux — An. Anz. Bd. XXXIX, 1911.

H. Hoven — Du rôle du chondriome dans l'élaboration des produits de sécrétion de la glande mammaire — Anat. Anz. Bd. XXXIX, 1911.

Dubreuil — Les mitochondries des cellules adipeuses. C. R. Soc. Biol. 1911.

Scribau J. A. — Sur la présence des parasomes dans les cellules adipeuses de la Pontobdella muricata — C. R. Soc. Biol. T. LXX, 1911.

Dubreuil — Transformation directe des mitochondries et des chondriocontes en graisse dans les cellules adipeuses. T. LXX, 1911.

H. Hoven — Contribution à l'étude du fonctionnement des cellules glandulaires. Du rôle du chondriome dans la secretion — Anat. Anz. Bd. 37, 1911.

Bonnet et Vigier — À propos de l'érgastoplasma — Anat. Anz. Bd. 40. 1912.

Levi G. — I condriosomi nelle cellule secernenti — An. Anz. Bd. 42, N. 22/23. 1912.

Duesberg J. — Plastosomen « Apparato reticolare interno » und chromidialapparat. — Erg. der Anat. und Entw. 1912.

Gratiolet — Observations sur les zoospermes des Hélices — Journ. de Conchyolog. T. I.

Rémy Saint-Loup — Sur l'appareil réproducteur des Aplysies — C. R. d. Sc. T. CVIII, pag. 364.

E. Robert — De l'ermaphroditisme des Aplysies. C. R. d. Sc. T. CVIII. 1889.

Id. — Sur l'appareil reproducteur des Aplysies. C. R. d. Sc. T. CIX.

Mazzarelli — Ricerche sulla morfologia e fisiologia dell' apparato riproduttore nelle Aplisie del Golfo di Napoli — Atti R. Acc. delle Sc. fis. e mat. di Napoli. Vol. IV, Serie 2ª, App. N. 5. 1891.

Id. — Sul valore fisiologico della vescicola di Swammerdam delle Aplisie. Zool. Anz. N. 340. 1890.

Id. — Intorno all'apparato riproduttore di alcuni Tectibranchi. Zool. Anz. N. 367 e 368. 1891.

Id. — Monografia delle Aplysidae del Golfo di Napoli — Mem. Soc. It. d. Scienze (detta dei XL) T. IX, Serie 3ª, N. 4.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Fig. 1. — Frammento di epitelio con cellule cariche di materiale lipoideo — *a*) nucleo — *b*) stroma connettivale — *c*) grasso.
Fissazione in liquido Benda — Colorazione con saffranina Pfitzner — Oc. comp. 4, obb. $^1/_{15}$ imm. omog. soffietto 51.

Fig. 2. — Frammento di epitelio in cui si vedono tre cellule che hanno emesso tutto il loro secreto.
a) nucleo — *b*) vacuoli residuali del grasso — *c*) margine a spazzola.
Fissazione in liq. di Benda — Coloraz. con Saffranina Pfitzner — Oc. 4 comp. obb. $^1/_{15}$ imm. omog. soffietto 51.

Fig. 3. — Frammento di epitelio con cellule che per la maggior parfe hanno emesso tutto il loro secreto.
Fissazione, colorazione ed ingrandimento come sopra.
a) margine a spazzola — *b*) nucleo — *c*) vacuoli residuali del grasso.

Fig. 4. — Cellule epiteliali già alla fine della fase secretoria.
Fissaz., coloraz., ingrand. come sopra.
a) nucleo con nucleolo — *b*) stroma connettivale — *c*) bolle di secrezione.

Fig. 5. — Cellule epiteliali che hanno emesso quasi tutto il loro secreto: si vede il nucleo alquanto spostato verso la parte apicale.
Fissaz., coloraz., ingrand. come sopra.
a) nucleo con nucleolo — *b*) grasso — *c*) parte basilare della cellula priva di granuli di grasso.

Fig. 6. — Frammento di epitelio con cellule in fase di secrezione. In *c*, *b*, *d*, tre cellule in fase di elaborazione.
a) bolle di secrezione — *e*) nucleo — *f*) grasso — *c*, *d*, *b*) corpi paranucleari o parasomi.
Fissazione in liquido di Flemming. Coloraz. col metodo Altmann — Ingrand. come sopra.

Fig. 7. — Frammento di epitelio con cellule in fase di elaborazione.
a, *b*, *c*, *d*) parasomi: in *a*) parasoma in cui già cominciano a formarsi granuli di grasso.
Fissaz., coloraz., ingrand. come sopra.

Fig. 8. — Frammento di epitelio con cellula in fase di elaborazione.
a) nucleo — *b*) fibrille protoplasmatiche che dànno origine al parasoma — *c*) parasoma con vescicole lipogene.
Fissazione in liquido di Benda — Coloraz. con saffranina Pfitzner — Oc. comp. 4. obb. $^1/_{15}$ imm. omog. soff. 51.

Fig. 9. — Cellule con condrioconti.
a) e *b*) condrioconti.
Fissazione in liquido di Benda — Coloraz. metodo Altmann — Ingrand. come sopra.

Fig. 10. — Frammento di epitelio in cui si osserva una pseudocripta ed il fenomeno di rigenerazione cellulare.
Fissaz. in liquido di Flemming — Coloraz. met. Altmann — Ingr. come sopra.
a) parasoma — *b*) grasso — *c*) pseudocripta — *d*) cellula in rigenerazione.

Fig. 11. — Spermatozoi in diversi stadi di maturazione prelevati dalla vescicola di Swammerdam di Doris. Gli spermatozoi maturi hanno una testa a cavaturaccioli, come in *c*), e quelli meno maturi hanno una testa più o meno ovoidale e più piccola, come in *a*) e in *b*).
Fissazione in acido osmico ed acido acetico, nella proporzione di 5 di ac. osmico e di 1 $^1/_4$ di ac. acetico — Colorazione con ematossilina ferrica Heidenhain — Ingr. come sopra.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Dott. E. FODERÀ

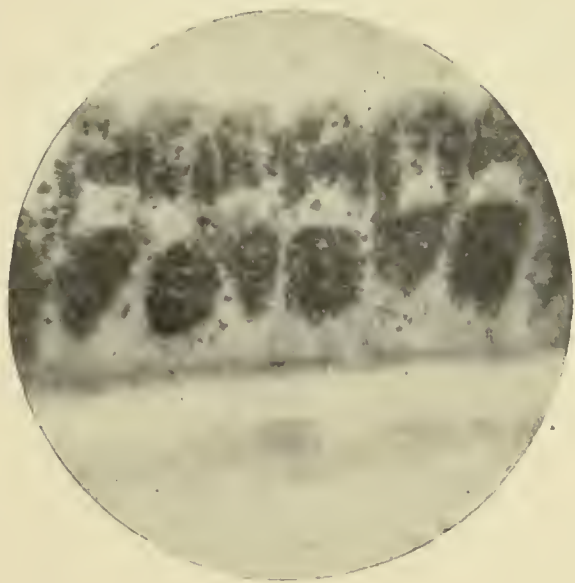
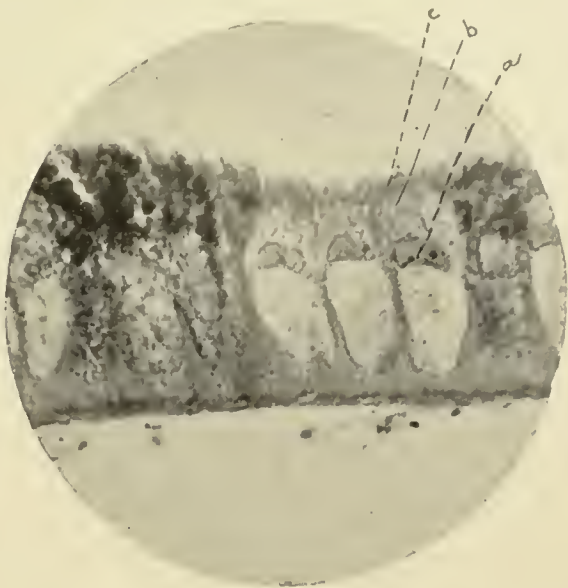
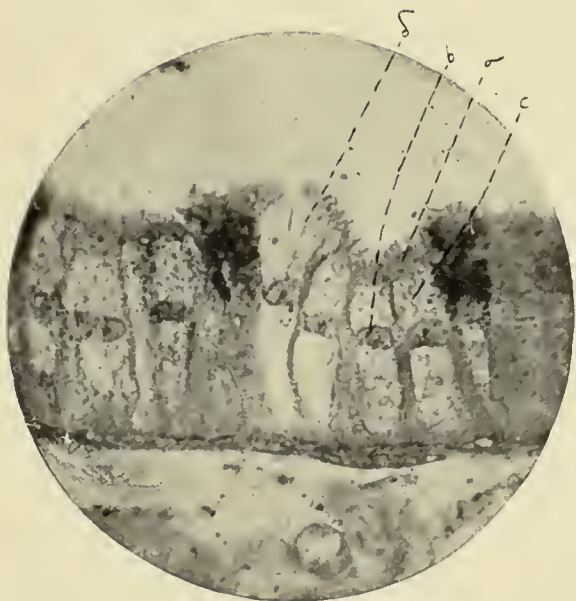
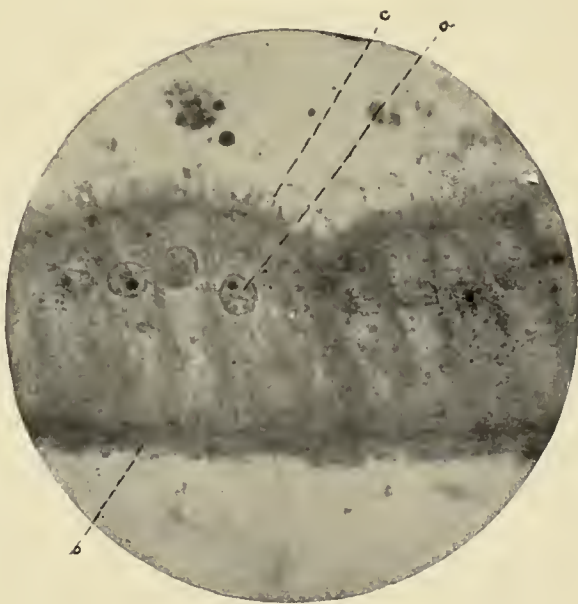
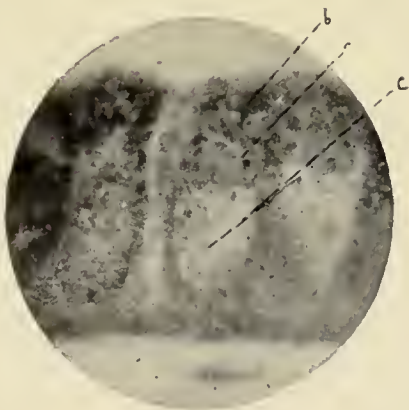
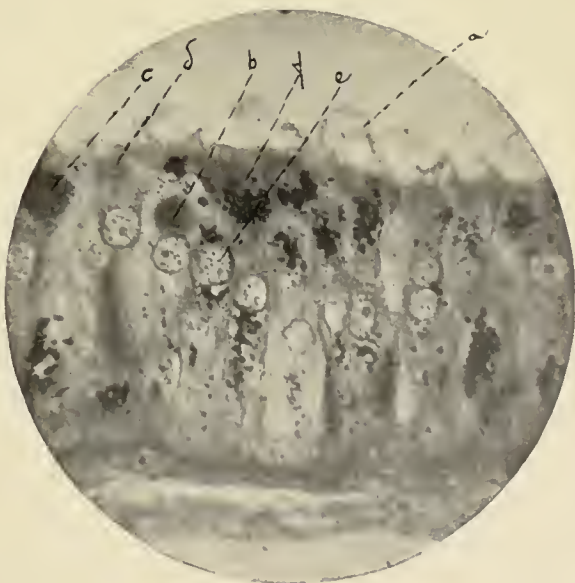
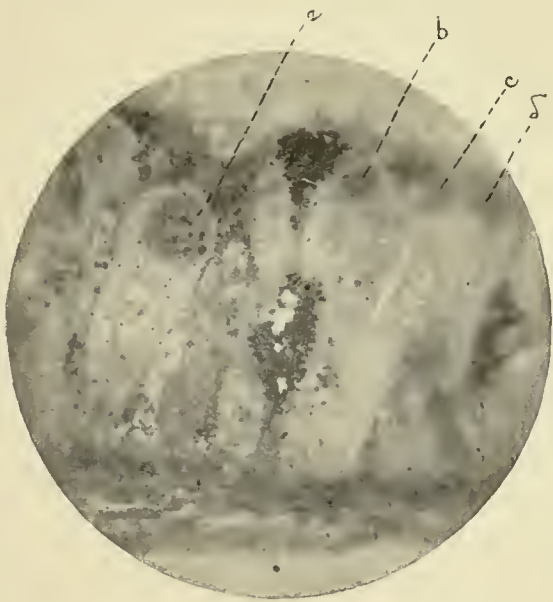



Fig. 7.

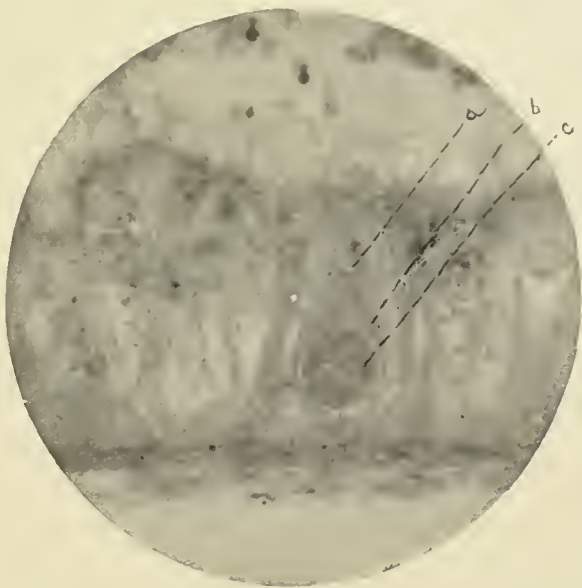
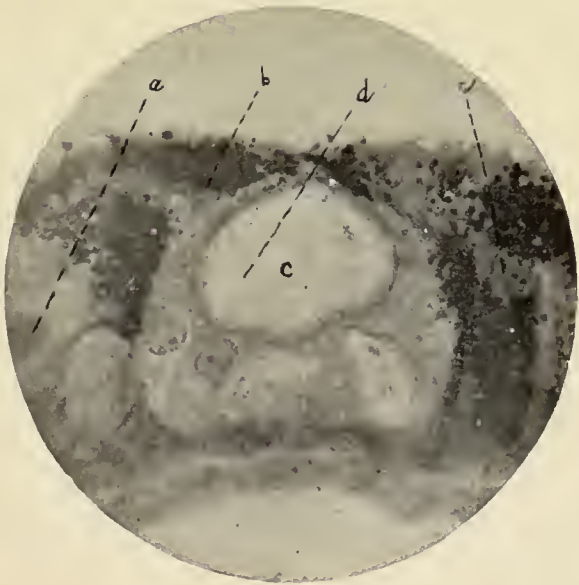
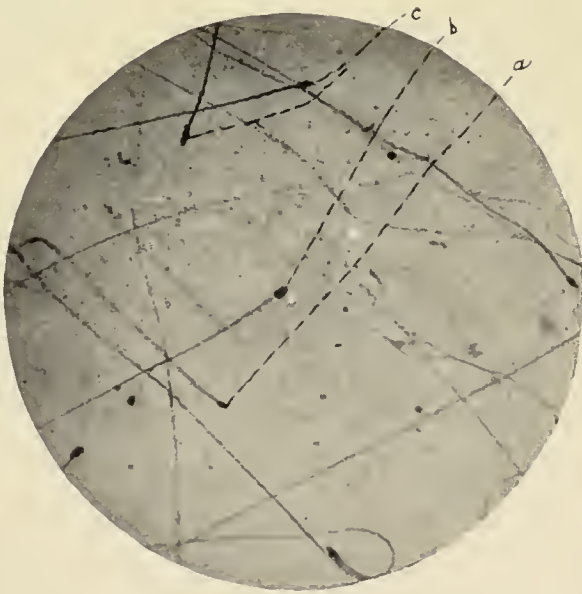



Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

Dott. E. FODERÀ

Le trasformazioni cremoniane piane di terza classe non involutorie con curva unita

Nota della D.ssa ROSARIA ABBÌA

RELAZIONE

DELLA COMMISSIONE DI REVISIONE COMPOSTA DAI SOCI EFFETTIVI
C. SEVERINI E M. CIPOLLA *(Relatore)*

Il DÖHLEMANN, com' è noto, ha esteso a ogni trasformazione cremoniana di un piano in sè stesso la nozione di classe che il CAPORALI aveva introdotto per le sole trasformazioni cremoniane involutorie, e ha classificato quelle della 1ª e 2ª classe sotto certe ipotesi restrittive. Nel presente lavoro la Sig.na Abbìa, sotto le stesse ipotesi, ha classificato quelle della 3ª classe.

L' argomento è interessante e la trattazione è ben condotta.

Riteniamo quindi che il lavoro meriti di essere inserito negli Atti della nostra Accademia.

INTRODUZIONE

Come è ben noto, il CAPORALI chiamò classe di una involuzione cremoniana piana il numero delle coppie di punti coniugati distinti, situate sopra una retta generica del piano, e la fecondità di questa nozione fu resa manifesta dalla numerosa serie di memorie del BERTINI, del MARTINETTI e del BERZOLARI a cui dette luogo.

Il DÖLHEMANN, in una memoria inserita nei *Mathem. Annalen* (*) osservò che la nozione di classe poteva rendere utili servigi anche nel caso di una trasformazione cremoniana non involutoria, dotata di una curva di punti uniti; e chiamata *classe* di una tale trasformazione il numero delle coppie di punti omologhi distinti, situate sopra una retta generica del sostegno, procedette alla determinazione dei tipi di classe 0, 1 e 2 a *punti fondamentali distinti.*

Sotto questa restrizione (**) noi studiamo in questo lavoro le trasformazioni di terza classe, trovando prima i tipi possibili e passando poi alla loro costruzione effettiva.

(*) Über Cremona Transformationem in der Eben, welche eine Curve enthalten — *Mathematiche Annalen* — Bd. 39.

(**) Si osservi che con essa vengono escluse senz'altro, dalle nostre considerazioni, le trasformazioni involutorie.

Il risultato definitivo della nostra ricerca può riassumersi nel seguente enunciato:

I tipi di trasformazioni di terza classe non involutorie, sono:

1) *trasformazione del grado* 6, *con* 2 *punti fondamentali tripli*, 4 *doppi e* 3 *semplici in ciascun piano, e con cubica unita passante con un ramo per tutti i punti fondamentali;*

2) *trasformazione del grado* 5, *con* 1 *punto fondamentale triplo,* 3 *doppi e* 3 *semplici in ciascun piano, e conica unita passante con un ramo per il punto fondamentale triplo, per due doppi ed uno semplice di ciascun piano;*

3) *trasformazione di grado* 5 *con* 6 *punti fondamentali doppi, e conica unita passante con un ramo per quattro punti fondamentali di ciascun piano.*

4) *trasformazione del grado* 4, *con* 3 *punti fondamentali doppi e* 3 *semplici, e retta unita passante per un punto fondamentale doppio ed uno semplice di ciascun piano;*

5) *trasformazione del grado* 5, *con* 1 *punto fondamentale triplo,* 3 *doppi e* 3 *semplici, e conica unita passante con un ramo per il punto fondamentale triplo, per uno doppio e per i tre semplici di ciascun piano;*

6) *trasformazione del grado* 4, *con* 3 *punti fondamentali doppi e* 3 *semplici, e retta unita passante per i punti fondamentali semplici dei due piani;*

7) *trasformazione del grado* 5 *con un punto fondamentale triplo*, 3 *doppi e* 3 *semplici e conica unita passante con un ramo per i tre punti fondamentali doppi e per due semplici di ciascun piano;*

8) *trasformazioni del De Jonquières: del* 3° *grado senza curva unita*, *oppure del* 4° *grado con retta unita passante per* 3 *punti fondamentali semplici di ciascun piano*, *oppure del* 5° *grado con conica unita passante con un ramo per il punto fondamentale quadruplo e per quattro semplici di ciascun piano.*

In un prossimo lavoro faremo vedere come la teoria delle trasformazioni di terza classe si possa riallacciare a quella della superficie del terzo ordine, rappresentando questa sopra un piano in due maniere distinte, ed esaminando la trasformazione del piano in se stesso, che ne risulta.

CAPITOLO I.

Generalità.

§ 1. — *Alcuni teoremi sulle trasformazioni di Cremona nel piano, contenenti una curva unita.*

1. — Si abbia un piano riferito a se stesso biunivocamente, mediante una trasformazione cremoniana di grado n. Le coordinate di un punto di questo piano le indicheremo con $x_1\ x_2\ x_3$, o con $y_1\ y_2\ y_3$ secondo che vien riguardato il punto come appartenente al piano dato E_x o al trasformato E_y.

Le equazioni della trasformazione siano:

$$\left.\begin{aligned} x_i &= \varphi_i\,(y_1\,,\ y_2\,,\ y_3) \\ y_i &= \psi_i\,(x_1\,,\ x_2\,,\ x_3) \end{aligned}\right\}\quad (i=1,2,3)$$

le φ e le ψ essendo funzioni razionali intere di grado n nelle rispettive variabili.

Sia h il numero dei punti fondamentali di ciascun piano, e siano essi punti indicati con 1, 2, ... h in ogni piano. Sia r_i la multiplicità del punto fondamentale i di E_x, ed s_i quella del punto i di E_y, ed

$$r_1 \geq r_2 \geq r_3 \geq \ldots \geq r_h$$

$$s_1 \geq s_2 \geq s_3 \geq \ldots \geq s_h .$$

Ammettiamo che i due sistemi di punti fondamentali siano in posizione generica, cioè che in uno stesso punto non coincidano punti fondamentali dello stesso piano o di piani diversi.

Dalla teoria generale delle trasformazioni cremoniane piane, applicata ai due piani dati, seguono le seguenti formule:

$$\sum_i r_i = 3\,(n-1) \qquad \sum_k s_k = 3\,(n-1)$$

$$\sum_i r_i^2 = n^2 - 1 \qquad \sum_k s_k^2 = n^2 - 1$$

$$3r_i - 1 = \sum_k a_{ik} \qquad 3s_k - 1 = \sum_i a_{ik}$$

$$nr_i = \sum_k s_k\, a_{ik} \qquad n \,.\, s_k = \sum_i r_i\, a_{ki}$$

$$r_i r_j = \sum_k a_{ik}\, a_{jk} \qquad s_h\, s_k = \sum_i a_{ih}\, a_{ik}$$

ove a_{ik} indica la multiplicità della curva fondamentale S_k di E_x (corrispondente al punto fondamentale k di E_y) nel punto fondamentale i di E_x, ovvero la multiplicità della curva fondamentale R_i di E_y (corrispondente al punto i di E_x) nel punto k di E_y.

2. — Sia M_x una curva del piano E_x di ordine μ, le cui multiplicità nei punti fondamentali di E_x indichiamo con $\rho_1\ \rho_2\ \ldots\ \rho_h$. A questa curva corrisponda in virtù della trasformazione una curva M_y nel piano E_y dello stesso ordine μ (escludendo le curve fondamentali che da essa si sono staccate) e questa abbia nei punti fondamentali di E_y le multiplicità $\sigma_1, \sigma_2; \ldots \sigma_h$. In particolare può M_y coincidere con M_x, ed inoltre ciascun punto di M_x restare invariato nella trasformazione. La curva M, corrispondente a se stessa punto a punto, la chiameremo *curva fissa*.

Una tale curva conterrà necessariamente dei punti fondamentali, che sono i corrispondenti nella trasformazione, dei suoi punti d' incontro con curve fondamentali.

Sia h un punto fondamentale di E_y (corrispondente alla curva fondamentale S_h di E_x) posto sulla curva unita: esso è un punto ordinario di E_x e poichè sta sulla curva unita, ha per corrispondente se stesso. Ma tutti i punti di E_x i cui corrispondenti in E_y coincidono con h stanno su S_h, quindi S_h passa per h.

Non basta, h è punto semplice di S_h, perchè se fosse multiplo, sarebbe punto fondamentale di E_x (S_h non ha punti multipli fuori dei punti fondamentali di E_x) e si avrebbe in h sovrapposizione di punti fondamentali dei due piani.

Inoltre la curva fondamentale S_h non può passare per alcun altro punto fondamentale di E_y posto sulla curva M. Sia infatti i uno di detti punti: si osservi che i con-

siderato come appartenente ad E_x è punto ordinario e poichè sta su M ha per corrispondente se stesso. Ma esso giacendo ancora sulla S_h, deve pure corrispondere al punto h. Ad un punto ordinario di E_x vengono così a corrispondere due punti distinti di E_y, il che è impossibile. Segue il seguente:

Teorema I. — *Le curve fondamentali che corrispondono a punti fondamentali posti sulla curva fissa, passano con un ramo per i punti fondamentali ad esse corrispondenti, e non passano per nessun altro punto fondamentale dell' altro piano, posto sulla curva fissa.*

Da questo teorema, tenendo conto dell' osservazione del Bertini: « *La curva fissa passa per un punto fondamentale con un numero di rami minore o uguale al numero dei rami con cui vi passa la curva fondamentale corrispondente* » segue ancora l' altro:

Teorema II. — *La curva fissa passa con un ramo per i punti fondamentali posti su di essa.*

3. — Una curva fondamentale S_h incontra la curva fissa M o in punti ordinari, o in punti fondamentali di E_x. Dei primi fa parte il punto h. Qualunque altro punto d' incontro i, ordinario per E_x, deve contemporaneamente corrispondere ad h ed a se stesso, quindi tutti i punti comuni ad S_h e ad M, che non siano punti fondamentali di E_x, sono raccolti in h. Segue:

Teorema — *La curva dei punti uniti incontra la curva fondamentale* S_h *soltanto in punti fondamentali di* E_x, *e se occorre anche nel punto fondamentale* h *di* E_y.

4. — Possiamo dedurre per l'ordine μ della curva unita un limite superiore, riflettendo che tale curva fa parte del luogo generato da due fasci proiettivi di curve. Si osservi a tal uopo che se $r_1\ r_2\ r_3\ r_4$ sono le multiplicità dei quattro punti fondamentali del massimo ordine, si ha com' è noto:

$$r_1 + r_2 + r_3 > n$$

quindi:

$$r_1 + r_2 + r_3 \geq n + 1$$

ed essendo $r_4 > 1$, segue:

$$r_1 + r_2 + r_3 + r_4 > n + 2$$

e se è $\eta > 0$:

$$r_1 + r_2 + r_3 + r_4 = n + 2 + \eta.$$

Ma ad una conica passante per questi quattro punti fondamentali corrisponde una curva dell'ordine $2n - n - 2 - \eta = n - 2 - \eta$, ed il luogo generato dal fascio di coniche e dal fascio di curve corrispondenti è dell'ordine $n - \eta$. Segue:

Teorema — *Se* η *indica l' eccesso della somma delle multiplicità dei quattro punti fondamentali del massimo ordine sul numero* $n + 2$, *la curva fissa può al massimo essere dell'ordine* $n - \eta$ *ove* $\eta > 0$.

Il ragionamento fatto suppone che la trasformazione di cui si tratta abbia almeno quattro punti fondamentali, cioè che sia $n > 2$. Ma se fosse $n = 2$ il teorema continuerebbe a sussistere, nel senso che l' ordine della curva fissa sarebbe sempre $n - \eta$ con $\eta \geq 0$.

5. — In una trasformazione del De Jonquières di grado n, i due fasci di raggi aventi rispettivamente i centri nei punti fondamentali $(n-1)$pli dei due piani, sono proiettivi, e generano mediante le intersezioni di due raggi corrispondenti, una conica. Segue che se *la trasformazione contiene una curva unita, questa non può essere di ordine maggiore di 2.*

Inversamente: data una conica, si può sempre costruire una trasformazione del De Jonquières che abbia questa conica come curva unita.

Infatti, sia C^2 una conica arbitraria del piano, P_x e P_y due punti di essa.

Si considerino due curve G ed F dell' ordine $n - 1$, aventi rispettivamente un punto $(n-2)$plo in P_x e P_y. Tra i punti delle due rette che congiungono un punto arbitrario P di C^2 con P_x e P_y stabiliamo una corrispondenza proiettiva, coordinando a P se stesso, a P_x l' ulteriore punto d' incontro della congiungente PP_y con la curva F (oltre P_y), ed a P_y l' ulteriore punto d' incontro del raggio PP_x con la curva G (oltre P_x). Così resta stabilita una corrispondenza biunivoca tra i punti del piano: dato un punto Q_x per esso passa un raggio del fascio di centro P_x a cui corrisponde quel raggio per P_y che lo taglia sulla conica C^2; il corrispondente di Q_x nella proiettività tra questi due raggi è il corrispondente punto Q_y dell' altro piano. E viceversa.

I punti della C^2 sono uniti.

La trasformazione è del tipo De Jonquières, poichè ai raggi del fascio di centro P_x corrispondono quelli del fascio di centro P_y; P_x e P_y sono i due punti fondamentali $(n - 1)$pli.

6. — La conica C^2 generata dai due fasci proiettivi di raggi aventi i centri nei punti fondamentali $(n-1)$pli di una trasformazione del De Jonquières, può scindersi in due rette, delle quali una soltanto sia fissa, e l'altra sia semplicemente corrispondente a se stessa. Due casi sono possibili: o la retta fissa passa per i punti fondamentali $(n-1)$pli, o non vi passa. Diamo le due costruzioni.

Quanto alla prima, fissiamo nel piano due punti P_x e P_y, una curva d'ordine $n-1$, j' con un punto $(n-2)$plo in P_y e passante per P_x; ed una curva d'ordine $n-1$, j con un punto $(n-2)$plo in P_x e passante per P_y. Diciamo r la retta $P_x P_y$, g una retta non passante nè per P_x nè per P_y, e g' una curva d'ordine n con un punto $(n-1)$plo in P_y che passi per il punto ove g taglia r.

Ciò posto, riferiamo il fascio di rette P_x prospettivamente al fascio di rette P_y prendendo g come asse di prospettiva; e se in questa prospettivività alla retta m del primo fascio corrisponde la retta m' del secondo fascio, stabiliamo tra m ed m' la proiettività che fa corrispondere:

1) al punto P_x di m l' intersezione di m' con j' diversa da P_y;

2) all' intersezione di m con j, diversa da P_x, il punto P_y di m';

3) all' intersezione di m con g, l' intersezione di m' con g' diversa da P_y.

Le infinite proiettività stabilite fra le rette dei fasci P_x e P_y dànno luogo a una trasformazione del piano in sè stesso, che soddisfa a tutte le condizioni volute.

Infatti essa è una trasformazione di De Jonquières, perchè muta il fascio di rette P_x nel fascio di rette P_y, e sulla retta r subordina l'identità, perchè, per le ipotesi fatte e per la costruzione indicata:

1) al punto P_x di r corrisponde l'intersezione di r con j', diversa da P_y, cioè lo stesso punto P_x;

2) al punto P_y corrisponde, per una ragione analoga, lo stesso punto P_y;

3) al punto rg infine, corrisponde il punto stesso, perchè g' passa per esso.

7. — I fasci di raggi, aventi i centri nei punti fondamentali $(n-1)$pli, siano prospettivi ad una retta non passante per P_x e P_y, e la $P_x P_y$ sia solamente corrispondente a se stessa.

Per la costruzione, in questo caso, possiamo ripetere un ragionamento analogo a quello fatto nell'articolo (5), fissando tra i raggi per P_x e P_y una prospettività anzichè una proiettività generale. L'asse di prospettiva è la retta fissa della trasformazione.

Le considerazioni fatte nei precedenti articoli ci conducono al seguente:

Teorema — *Una trasformazione di De Jonquières di ordine arbitrario, con punti fondamentali* (n—1)pli *non coincidenti può contenere una curva fissa, e se la contiene essa è di ordine non maggiore di due.*

§ 2. — *Il sistema delle curve isologiche.*

8. — Scelto sul piano un punto fisso $0\,(o_1\, o_2\, o_3)$, si considerino le coppie di punti corrispondenti $P_x\, P_y$ le cui congiungenti passano 0. Il luogo dei punti P_x e quello dei punti P_y che godono la detta proprietà, li chiameremo *curve isologiche* (*) relative al punto 0, e li indicheremo rispettivamente con J_x e J_y.

Le equazioni di queste curve sono:

$$J_x = \begin{vmatrix} o_1 & o_2 & o_3 \\ x_1 & x_2 & x_3 \\ \psi_1(x) & \psi_2(x) & \psi_3(x) \end{vmatrix} = 0$$

$$J_y = \begin{vmatrix} o_1 & o_2 & o_3 \\ y_1 & y_2 & y_3 \\ \varphi_1(y) & \varphi_2(y) & \varphi_3(y) \end{vmatrix} = 0$$

Queste curve sono quindi del grado $n+1$, passano per 0, e si corrispondono l'una all'altra nella trasformazione.

Le curve isologiche relative a tutti i punti di ciascun piano, formano una rete: invero per due punti P_x e $P_{x'}$ arbitrariamente dati passa soltanto la curva isologica relativa

(*) De Jonquières — Nuovi annali di matematica, 2ª Serie, Tomo III, 1863.

al punto O comune alle congiungenti ciascuno di due punti dati rispettivamente con i corrispondenti P_y e $P_{y'}$ dell' altro piano.

Tutte le curve isologiche di un piano passano:

1) per tutti i punti $P(x_1\, x_2\, x_3)$ del piano che corrispondono a se stessi, per i quali hanno luogo contemporaneamente le:

$$x_1\,\psi_2 - x_2\,\psi_1 = 0, \qquad x_2\,\psi_3 - x_3\,\psi_2 = 0, \qquad x_1\,\psi_3 - x_3\,\psi_1 = 0,$$

$$x_1\,\varphi_2 - x_2\,\varphi_1 = 0, \qquad x_2\,\varphi_3 - x_3\,\varphi_2 = 0, \qquad x_1\,\varphi_3 - x_3\,\varphi_1 = 0,$$

ove le φ e le ψ sono espresse in x;

2) per ciascun punto fondamentale del proprio piano, e con tanti rami quanti ne comporta il suo ordine. (Questa proprietà si rileva dal comportamento delle curve $\varphi_i = 0$, $\psi_i = 0$ nei punti fondamentali).

Se la trasformazione contiene una curva fissa, è evidente che questa si stacca da ogni curva isologica, mentre le rimanenti curve isologiche formano una rete. Le curve isologiche da cui s' è già staccata la curva fissa passano ancora per i punti fondamentali i di E_x con $r_i - \rho_i$ rami, e per quelli di E_y con $s_i - \sigma_i$ rami $(0 \leq \rho_i \leq 1,\ 0 \leq \sigma_i \leq 1)$.

§ 3. — *Curva N. Classe di una trasformazione.*

9. — Se il centro O di isologia si muove sopra una retta $P_1\, P_2$, ciascuna curva J_x, J_y descrive un fascio. L'asserzione è subito dimostrata, introducendo le coordinate di un punto della congiungente $P_1\, P_2$ nell'equazione della curva isologica. E poichè le curve isologiche dei due piani si corrispondono, i due fasci sono anche riferiti proiettivamente l'uno all' altro. Essi dunque generano mediante le intersezioni di due curve corrispondenti, una curva dell' ordine $2(n+1)$: questa contiene:

1) la congiungente $P_1\, P_2$, poichè su essa si tagliano due curve corrispondenti;

2) tutti i punti uniti;

3) tutti i punti che sono allineati con i due corrispondenti, quando si considerano appartenenti contemporaneamente ai due piani.

Il luogo di questi punti lo chiameremo col Prof. Guccia (*), curva N.

Se la trasformazione non contiene curva fissa, la curva N è dell' ordine $2n+1$; difatti la sua equazione è:

$$\begin{vmatrix} \xi_1, & \xi_2, & \xi_3 \\ \varphi_1(\xi), & \varphi_2(\xi), & \varphi_3(\xi) \\ \psi_1(\xi), & \psi_2(\xi), & \psi_3(\xi) \end{vmatrix} = 0.$$

Questa mostra che la curva N passa per ogni punto fondamentale dell' uno e dell' altro piano con una multiplicità uguale al suo ordine.

Se la trasformazione contiene una curva fissa dell'ordine μ, le curve isologiche sono dell'ordine $n+1-\mu$, il luogo generato dai due fasci proiettivi di curve isologiche, re-

(*) G. Guccia — *Rendiconti del Circolo matematico* 1884-87.

lativi ai punti di una retta come centri di isologia, è quindi dell'ordine $2n - 3\mu + 1$.

Segue il

Teorema — *Se una trasformazione del grado* n *contiene una curva fissa dell'ordine* μ, *il luogo dei punti allineati con i corrispondenti dei due piani, è una curva dell'ordine*

$$2n - 3\mu + 1.$$

10. — Poichè l'ordine della curva N può esser nullo, ma non negativo, si ha:

$$2n - 3\mu + 1 \geq 0.$$

Posto $n - \mu = k$ con $k \geq 0$ (poichè $\mu \leq n$) segue:

$$n < 3k + 1$$

da cui segue il

Teorema — *Se una trasformazione del grado* n *contiene una curva fissa dell'ordine* μ, *sarà:* (posto $n - \mu = k$)

$$n \leq 3k + 1.$$

Il numero k ha un significato geometrico importante. Esso dà il numero delle coppie di punti corrispondenti posti sopra una retta generica del piano.

Noi, estendendo il concetto di classe, dato dal Caporali, per una trasformazione involutoria, chiameremo k *classe della nostra trasformazione non involutoria.*

Il concetto di classe può essere utilizzato in una classificazione delle trasformazioni biunivoche.

Per $k = 0$, $n = 1$ e la trasformazione si riduce ad una collineazione omologica.

Per $k = 1$, $\mu = n - 1$ ed $n \leq 4$

$k = 2$, $\mu = n - 2$ ed $n \leq 7$ ecc.

11. — Io tratterò delle trasformazioni di terza classe, essendo state quelle di prima e seconda classe, studiate dal Dölhemann, nella sua memoria riportata dal volume 39, *Mathematiche Annalen.*

Giova però notare che Dölhemann nell'escludere alcune trasformazioni di seconda classe, dà una ragione inesatta della esclusione. E precisamente, adoperando le notazioni del Dölhemann, sono inesatti i ragionamenti con i quali si escludono le seguenti trasformazioni:

I) caso *b)* $n = 5$, 1 punto triplo, 3 doppi, e 3 semplici in ciascun piano.

I) caso *b)* $n = 6$, 2 punti tripli, 4 doppi, 1 semplice in ciascun piano.

II) caso 4) $n = 5$, 1 punto triplo, 3 doppi, 3 semplici in ciascun piano.

II) caso 4) $n = 5$, 6 punti doppi in ciascun piano.

II) caso 4) $n = 6$, 2 punti tripli, 4 doppi, 1 semplice in ciascun piano

alle quali ultime avrebbe dovuto aggiungere la:

$$n = 6 \begin{cases} 3 \text{ punti tripli, 1 doppio, 4 semplici in } E, \\ 1 \text{ quadruplo, 4 doppi, 3 semplici in } E_{\prime\prime}. \end{cases}$$

Le dette trasformazioni possono escludersi, studiando il comportamento delle relative curve unite nei punti fondamentali ed osservando che vien contraddetto il teorema II dell' articolo 2 del § 1.

CAPITOLO II.

Classificazione e costruzione delle trasformazioni di terza classe.

§ 1. — *Enumerazione dei tipi possibili.*

12. — In virtù della relazione:

$$n \leq 3k + 1$$

una trasformazione della terza classe è al massimo dell' ordine 10, ed ha sempre una curva unita dell' ordine $\mu = n - 3$, purchè non sia $n \leq 3$.

Ora, se $n < 3$ la trasformazione non è certo della terza classe, dunque tenendo conto che una trasformazione con $n = 3$ è certo del tipo di De Jonquières, ricordando le osservazioni fatte nel capitolo precedente e ricorrendo alle tabelle che dànno per $n \leq 10$ le soluzioni geometriche delle equazioni fondamentali:

$$\sum_i r_i = 3(n - 1)$$

$$\sum_i r_i^2 = n^2 - 1$$

si vede che una trasformazione di terza classe:

a) o è una trasformazione del De Jonquières di 3°, 4° o 5° ordine;

b) o è una trasformazione di uno dei seguenti tipi:

$n = 10$, 1 punto fondamentale sestuplo, e 7 tripli in ciascun piano;

$n = 8$, 7 punti tripli in ciascun piano;

$n = 8$ { 1 punto quintuplo, 2 tripli, 5 doppi in E_x,
1 quadruplo, 5 tripli, 2 semplici in E_y;

$n = 7$, 1 punto quadruplo, 2 tripli, 3 doppi, 2 semplici in ciascun piano;

$n = 7$, 4 punti tripli, 3 doppi in ciascun piano;

$n = 6$, 2 punti tripli, 4 doppi, 1 semplice in ciascun piano;

$n = 6$ { 3 punti tripli, 1 doppio, 4 semplici in E_x,
1 quadruplo, 4 doppi, 3 semplici in E_y;

$n = 5$, 1 punto triplo, 3 doppi, 3 semplici in ciascun piano;

$n = 5$, 6 punti doppi in ciascun piano;

$n = 4$, 3 doppi, 3 semplici in ciascun piano.

13. — Le curve isologiche per le trasformazioni di terza classe, sono dell' ordine $n + 1 - (n - 3) = 4$ e quindi del genere $p = 0, 1, 2, 3$.

Esse formano una rete, e possono:

1) passare semplicemente per ogni punto fondamentale che esse contengono;

2) passare con due rami per uno, due, tre punti fondamentali;

3) passare con tre rami per un punto fondamentale.

Vogliamo studiare quali sono i tipi a cui conducono queste tre alternative, ed escludiamo che si tratti di una trasformazione del De Jonquières, perchè per una tale trasformazione, la discussione è subito esaurita dal seguente teorema:

Una trasformazione del De Jonquières è della terza classe quando e solo quando è del terzo ordine e non ha curva fissa, oppure è del quarto ordine ed ha una retta fissa, oppure è del quinto ordine ed ha una conica fissa.

14. — 1) Nel 1° caso indicando con $S(r_i)$ la somma delle multiplicità dei punti fondamentali per i quali passano tutte le curve isologiche del piano, poichè ad una curva isologica ne corrisponde nell' altro piano una dello stesso ordine, si ha:

$$S(r_i) = 4(n-1)$$

il che è impossibile perchè il massimo valore di $S(r_i)$ è $3(n-1)$.

15. — 2) Il 2° caso comprende tre sottocasi che corrispondono al passaggio delle curve isologiche con due rami per uno, due o tre punti fondamentali.

Il 1° sottocaso deve essere escluso.

Infatti indichiamo con r_a la multiplicità di quel punto fondamentale per cui le curve isologiche passano con due rami, e con $\sigma(r_i)$ la somma delle multiplicità di quei punti fondamentali per cui le curve isologiche non passano. Avremo, sempre per il fatto che le due curve isologiche corrispondenti sono dello stesso ordine:

$$4 = 4n - 2r_a - \left| \sum_i r_i - r_a - \sigma(r_i) \right| ,$$

ma $\sum_i r_i = 3(n-1)$, quindi:

$$n - 1 = r_a - \sigma(r_i).$$

Ma le trasformazioni del De Jonquières essendo escluse:

$$r_a < n - 1$$

dunque:

$$\sigma(r_i) < 0$$

relazione assurda.

Quanto al secondo sottocaso, prima di passare all' esame di ciascuna delle ipotesi possibili, si osservi che vengono a priori escluse le prime cinque e la settima delle trasformazioni date dal quadro dell' articolo 12. Per renderci ragione di questa asserzione, fermiamoci, per esempio, all' esame della prima trasformazione:

$n = 10$. 1 punto fondamentale sestuplo, 7 tripli in ciascun piano.

Uno dei punti doppi delle curve isologiche può o no coincidere col punto fondamentale sestuplo. Se vi coincide, per l' osservazione fatta alla fine dell'articolo 8 del § 2 del Cap. I, la curva unita passa con quattro rami per il punto fondamentale sestuplo; se non vi coincide, cioè se le curve isologiche passano per il punto fondamentale sestuplo con un ramo o se non vi passano affatto, la curva unita vi passa con cinque o sei rami.

In ogni caso il comportamento della curva unita in detto punto fondamentale conduce ad una contraddizione del teorema II dell' art. 2 del precedente capitolo.

Anche la seconda trasformazione:

$n = 8$, 7 punti tripli,

viene esclusa.

Difatti se le curve isologiche passano con 2 rami per due punti fondamentali tripli,

passeranno con un ramo o non passeranno affatto pei rimanenti punti fondamentali. Ma per la citata osservazione dell'art. 8 del § 2 del precedente capitolo, la curva unita deve allora passare con due rami per tali rimanenti punti, e si contraddice il teorema II dell' articolo 2.

Per analoghe ragioni vengono escluse le altre trasformazioni.

Passando poi per le rimanenti trasformazioni del quadro dato, all' esame delle varie ipotesi possibili, e tenuto sempre conto del fatto che le curve isologiche corrispondenti dei due piani sono dello stesso ordine, si hanno le seguenti relazioni:

$$4(n-1) = 2r_1 + 2r_2 + r_3 + \dots + r_8$$

$$4(n-1) = 2r_1 + 2r_2 + r_3 + \dots + r_7$$

$$4(n-1) = 2r_1 + 2r_2 + r_3 + \dots + r_6$$

. . . .

$$4(n-1) = 2r_1 + 2r_2,$$

ove con r_1, r_2 indichiamo le multiplicità di quei punti fondamentali per cui le curve isologiche passano con due rami, e con r_3, $r_4 \dots r_8$ le multiplicità di quei punti fondamentali per cui le curve isologiche passano con un ramo. Poichè la prima di queste relazioni suppone l'esistenza di almeno otto punti fondamentali, nessuna delle rimanenti trasformazioni del quadro precedente la verifica, le rimanenti relazioni sono verificate dai seguenti tipi di trasformazioni:

$n=6$, 2 punti tripli, 4 doppi, 1 semplice
$n=5$, 1 punto triplo, 3 doppi, 3 semplici } per $4(n-1) = 2r_1 + 2r_2 + r_3 + \dots + r_6$
$n=5$, 6 punti doppi;

ed:

$n=4$, 3 punti doppi, 3 semplici, per $4(n-1) = 2r_1 + 2r_2 + r_3 + \dots + r_5$.

Nel terzo sottocaso la rete delle curve isologiche può ancora soddisfare ad altre tre condizioni al massimo.

Come prima, esaminando separatamente le varie ipotesi, si trovano possibili le seguenti trasformazioni:

$n = 5$, 1 punto triplo, 3 doppi, 3 semplici, per $2r_1 + 2r_2 + 2r_3 + r_4 = 4(n-1)$,

ed:

$n = 4$, 3 punti doppi, 3 semplici, per $2r_1 + 2r_2 + 2r_3 = 4(n-1)$.

16. — 3) In questo caso la rete delle curve isologiche oltre al punto base triplo coincidente con un punto fondamentale del proprio piano, può ancora avere altri sei (al massimo) punti base semplici in punti fondamentali.

Esaminando anche qui le varie ipotesi, si trova possibile la seguente trasformazione: $n = 5$, 1 punto triplo, 3 doppi, 3 semplici, per $3r_1 + r_2 + r_3 + r_4 + r_5 = 4(n-1)$.

17. — Riassumendo, si vede che:

Una trasformazione di 3a classe che non sia del tipo del De Jonquières è necessariamente:

a) *una trasformazione del sesto ordine con 2 punti fondamentali tripli, quattro doppi ed uno semplice in ciascun piano, e cubica unita passante per tutti i punti fondamentali,* oppure:

b) *trasformazione del quinto ordine con un punto fondamentale triplo, tre doppi e tre semplici, e conica unita passante per il punto fondamentale triplo, per due doppi ed uno semplice,* oppure:

c) *trasformazione del quinto ordine con sei punti fondamentali doppi e conica unita passante per quattro punti fondamentali di ciascun piano,* oppure:

d) *trasformazione del quarto ordine con tre punti fondamentali doppi e tre semplici e con retta unita passante per un punto fondamentale doppio ed uno semplice,* oppure:

e) *trasformazione del quinto ordine con un punto fondamentale triplo, tre doppi e tre semplici e conica unita passante per il punto fondamentale triplo, uno doppio e tre semplici,* oppure:

f) *trasformazione del quarto ordine con tre punti fondamentali doppi e tre semplici e retta unita passante per i tre punti fondamentali semplici,* oppure:

g) *trasformazione del quinto ordine con un punto fondamentale triplo, tre doppi e tre semplici e conica unita passante per i tre punti fondamentali doppi e per due semplici.*

§ 2. — *Costruzione delle trasformazioni di terza classe che non siano trasformazioni del De Jonquières.*

18. — Si voglia in primo luogo costruire la trasformazione del sesto ordine, con due punti fondamentali tripli, quattro doppi e uno semplice in ciascun piano.

In essa, supposto che esista, la rete delle curve isologiche ha due punti base doppi nei due punti fondamentali tripli del suo piano e quattro punti base semplici nei quattro punti fondamentali doppi.

La curva unita è quindi una cubica passante semplicemente per tutti i punti fondamentali dei due piani.

Si osservi inoltre che se si chiamano t_1 e t_2 i due punti fondamentali tripli del piano E_x, τ_1 e τ_2 quelli del piano E_y, e $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4$ i punti fondamentali doppi del piano E_y, i due fasci di rette del piano E_x coi centri in t_1 e t_2 sono mutati dalla trasformazione in discorso nei due fasci di cubiche, dei quali uno ha un punto base doppio in τ_1 e un punto base semplice in ciascuno dei punti τ_2, δ_1, δ_2, δ_3, δ_4, e l'altro ha un punto base doppio in τ_2 e un punto base semplice in ciascuno dei punti τ_1, δ_1, δ_2, δ_3, δ_4. Possiamo, secondo il solito, indicare questi ultimi fasci, con le notazioni:

(1) $$(\tau_1^2\ \tau_2\ \delta_1\ \delta_2\ \delta_3\ \delta_4)$$

(2) $$(\tau_1\ \tau_2^2\ \delta_1\ \delta_2\ \delta_3\ \delta_4)$$

e possiamo supporre che il fascio (1) sia il trasformato del fascio di rette di centro t_1, e quindi il fascio (2) il trasformato del fascio di rette di centro t_2. Come è chiaro ogni retta del fascio t_1 o del fascio t_2 taglia la cubica unita negli stessi due punti mobili in cui questa è tagliata dalla cubica corrispondente del fascio (1) o del fascio (2).

19. — Ciò posto, cerchiamo di invertire le considerazioni precedenti: in tal modo dimostreremo l'esistenza effettiva della nostra trasformazione, e nel tempo stesso ne assegneremo la costruzione.

Prendiamo in un piano una cubica generica C^3 (di genere 1) e fissiamo su di essa sei punti generici τ_1, τ_2, δ_1, δ_2, δ_3, δ_4. I due fasci di cubiche:

$$(\tau_1^2 \, \tau_2 \, \delta_1 \, \delta_2 \, \delta_3 \, \delta_4) \tag{1}$$

$$(\tau_1 \, \tau_2^2 \, \delta_1 \, \delta_2 \, \delta_3 \, \delta_4) \tag{2}$$

tagliano sulla C^3 due serie lineari semplicemente infinite di coppie di punti, o, come dicesi, due g^1_2; e, com'è noto, ognuna di queste g^1_2 può pure ottenersi tagliando la C^3 con le rette uscenti da un suo punto. Ebbene, sia t_1 il punto di C^3 che dà luogo, nel modo ora chiarito, alla g^1_2 generata dal fascio (1), e t_2 quello che dà luogo alla g^1_2 generata dal fascio (2); chiamando omologhe una curva del fascio (1) [del fascio (2)] ed una retta del fascio t_1 (del fascio t_2) quando segano la C^3 negli stessi due punti mobili, è chiaro che tra le due coppie di fasci vengono stabilite due projettività.

Adesso, preso un punto generico P_x del piano, si considerino le rette dei fasci t_1 e t_2 passanti per esso, e si chiami P_y l'intersezione delle cubiche ad esse corrispondenti nei fasci (1) e (2) che non cade nei punti base: la corrispondenza tra P_x e P_y così definita è appunto una trasformazione cremoniana del sesto ordine e della terza classe, del tipo voluto.

In essa infatti ogni retta del piano viene mutata in una sestica con due punti tripli in τ_1, τ_2, e quattro punti doppi in δ_1, δ_2, δ_3, δ_4. La cubica C^3 è unita punto per punto.

Chiamando ε il terzo punto d'incontro della congiungente $t_1 t_2$ con la C^3, osserviamo che esso corrisponde alla retta $t_1 t_2$ del piano E_x.

Inoltre ε è punto base del sistema di sestiche. Invero ogni retta r del piano incontra la $t_1 t_2$ in un punto che ha come corrispondente il punto ε: la sestica corrispondente ad r passerà quindi per ε.

20. — La costruzione data non cade in difetto se la curva unita è una cubica nodale, perchè i due fasci di cubiche ausiliarie $(\tau_1^2 \, \tau_2 \, \delta_1 \, \delta_2 \, \delta_3 \, \delta_4)$, $(\tau_1 \, \tau_2^2 \, \delta_1 \, \delta_2 \, \delta_3 \, \delta_4)$ determinano sulla cubica nodale due g^1_2 per ciascuna delle quali il punto doppio costituisce un gruppo di due punti, ed in tal caso ciascuna delle g^1_2 può ottenersi segando la curva con le rette uscenti da un suo punto. Per persuadersi di quest'ultima asserzione', si osservi che: ogni C^3 piana nodale può ottenersi per proiezione di una j^3 sghemba, da un punto ad essa esterno 0. Il punto doppio di C^3 è traccia della corda (unica) di j^3 passante per 0. Ciascuna delle ∞^2 rigate quadriche passanti per j^3, determina su questa curva una g^1_2. Si consideri tra queste rigate, una di quelle (∞^1) che hanno per generatrice la corda di j^3 passante per 0. Proiettando allora da 0, si riconosce subito che la g^1_2 segnata su j^3 dalla rigata, dà luogo sulla C^3 ad una g^1_2 segnata dalle rette uscenti da un suo punto.

21. — Si voglia ora costruire la trasformazione del quinto ordine con un punto fondamentale triplo, tre doppi e tre semplici.

Suppostala esistente, in essa la rete delle curve isologiche ha un punto base doppio nel punto fondamentale triplo, ed uno in un punto fondamentale doppio, e quattro punti base semplici nei rimanenti punti fondamentali doppi e in due semplici.

La curva unita è quindi una conica passante con un ramo per il punto fondamentale triplo, per due doppi ed uno semplice di ciascun piano.

Chiamiamo τ e t i punti fondamentali tripli dei due piani, $\delta_1, \delta_2, \delta_3$, d_1, d_2, d_3 i punti fondamentali doppi (dei quali $\delta_1, \delta_2, d_1, d_2$ giacciono sulla conica unita) $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3, e_1$, e_2, e_3 i punti fondamentali semplici ($\varepsilon_3, \varepsilon_2$, e_3, e_2 stiano sulla conica). Il fascio di rette di centro t viene mutato nella trasformazione in un fascio di coniche passanti con un ramo per il punto fondamentale triplo e per i tre doppi.

Inoltre il fascio di raggi di centro d_1 viene mutato in un fascio di cubiche passanti con due rami pel punto fondamentale triplo e con un ramo per i punti fondamentali doppi e per due semplici. Indichiamo questi due fasci con:

(1) $$(\tau\, \delta_1\, \delta_2\, \delta_3)$$

(2) $$(\tau^2\, \delta_1\, \delta_2\, \delta_3\, \varepsilon_1\, \varepsilon_2).$$

Ogni retta del fascio t (o del fascio d_1) taglia la conica unita in quello stesso punto in cui essa è tagliata dalla conica corrispondente del fascio (1), (o dalla cubica corrispondente del fascio (2)).

22. — Cerchiamo adesso di invertire le considerazioni fatte, allo scopo di dimostrare la esistenza della trasformazione e di darne la costruzione. Sopra una conica C^2 del piano, fissiamo i punti generici τ, δ_1, δ_2, ε_1, t, d_1 e fuori di essa due altri punti δ_3, ε_2. Consideriamo il fascio di raggi di centro t, ed il fascio di coniche $(\tau\, \delta_1\, \delta_2\, \delta_3)$; chiamando omologhe una conica di questo fascio ed una retta del fascio t quando segano in uno stesso punto la conica C^2, viene chiaramente stabilita tra i due fasci una proiettività.

Similmente considerando il fascio di raggi di centro d_1 ed il fascio di cubiche $(\tau^2\, \delta_1\, \delta_2\, \delta_3\, \varepsilon_1\, \varepsilon_2)$, e chiamando omologhe una cubica ed una retta che passino per uno stesso punto di C^2, viene anche qui stabilita una corrispondenza proiettiva tra i due fasci.

Per un punto P_x del piano passano due raggi dei fasci t e d_1, ai quali corrispondono una conica ed una cubica che avranno fuori dei punti fondamentali un punto P_y comune: assumeremo il punto P_y come corrispondente di P_x.

E viceversa.

La corrispondenza così definita è una trasformazione cremoniana del quinto ordine e del tipo voluto. Infatti per essa ogni retta del piano viene mutata in una quintica con un punto triplo in τ, tre doppi in $\delta_1, \delta_2, \delta_3$, e due semplici in $\varepsilon_1, \varepsilon_2$. La conica C^2 è unita.

E poichè i due piani vengono riferiti punto a punto, al punto comune a due rette corrisponde un unico punto, quello comune (fuori dei fondamentali) alle due quintiche corrispondenti: segue che il sistema di quintiche deve ancora avere un punto base semplice ε_3.

23. — Ci occuperemo adesso della trasformazione del quinto ordine con sei punti fondamentali doppi in ciascun piano. Ammessane l' esistenza, in essa la rete delle curve

isologiche ha due punti base doppi in due punti fondamentali del proprio piano, e quattro semplici nei rimanenti punti fondamentali.

La curva unita è perciò una conica passante per quattro punti fondamentali di ciascun piano.

Il fascio di raggi avente il centro in uno dei punti fondamentali doppi di ciascun piano viene mutato in un fascio di cubiche avente un punto base doppio in uno dei punti fondamentali doppi dell' altro piano ed un punto base semplice in ciascuno dei rimanenti punti fondamentali doppi.

Indicando con $d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6$, $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4, \delta_5, \delta_6$, i due sistemi di punti fondamentali, possiamo supporre che il fascio di raggi di centro d_1 venga mutato nel fascio di cubiche :

(1) $$(\delta_1^2\ \delta_2\ \delta_3\ \delta_4\ \delta_5\ \delta_6)$$

ed il fascio di raggi di centro d_2 nel fascio di cubiche

(2) $$(\delta_1\ \delta_2^2\ \delta_3\ \delta_4\ \delta_5\ \delta_6).$$

Supposto che $d_1, d_2, \delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4$ stiano sulla conica unita C^2, ogni raggio per d_1 (per d_2) taglia la C^2 nello stesso punto in cui la taglia la cubica corrispondente del fascio (1) [del fascio (2)].

La $d_1\,d_2$ considerata come appartenente all' uno e all' altro dei due fasci, viene mutata nella $\delta_1\,\delta_2$.

24. — Invertendo le considerazioni fatte, prendiamo sopra una conica C^2 del piano i punti $d_1, d_2, \delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4$ e fuori i punti δ_5, δ_6. Consideriamo il fascio di raggi di centro d_1 ed il fascio di cubiche $(\delta_1^2\,\delta_2\,\delta_3\,\delta_4\,\delta_5\,\delta_6)$: chiamando omologhe una retta del primo fascio ed una cubica del secondo che taglino la C^2 in uno stesso punto, viene stabilita tra i due fasci una corrispondenza proiettiva. Lo stesso dicasi per il fascio di raggi di centro d_2 ed il fascio di cubiche (2).

Per un punto P_x del piano passa un raggio per d_1 e uno per d_2; il punto P_y comune alle due cubiche dei fasci (1) e (2) che corrispondono a tali due raggi, possiamo assumerlo come corrispondente di P_x.

E viceversa.

Resta così stabilita fra i due piani una corrispondenza che è appunto la trasformazione cremoniana del quinto ordine richiesta. Infatti se un punto P_x si muove sopra una retta r, il punto P_y corrispondente genera un luogo del sesto ordine passante con tre rami per δ_1, δ_2 e con due rami per i rimanenti punti fondamentali. Si osservi però che al raggio $d_1\,d_2$ che fa parte di ciascuno dei due fasci di raggi, e che incontra ciascuna retta, corrisponde la congiungente $\delta_1\,\delta_2$, la quale viene a staccarsi dal luogo del sesto ordine. Come curva che corrisponde alla retta r resta quindi una quintica passante con due rami per ciascun punto fondamentale.

La conica C^2 risulta unita.

25. — Trasformazione del quarto ordine con tre punti fondamentali doppi e tre semplici.

Supposto che esista, in essa la rete delle curve isologiche ha due punti base doppi in due punti fondamentali doppi del proprio piano, e tre punti base semplici nel rimanente

punto fondamentale doppio ed in due semplici. Sicchè *la curva unita è una retta passante per un punto fondamentale doppio ed uno semplice di ciascun piano.*

Per la costruzione si prenda una retta g del piano, e sette punti d_2, d_3, δ_1, δ_2, δ_3, ε_2, ε_3 dei quali δ_3 stia su g, i rimanenti abbiano posizione arbitraria. Chiamiamo ε_1 il punto in cui la g incontra la congiungente $d_2 d_3$.

Riferiamo il fascio di rette di centro d_2 proiettivamente al fascio di coniche $(\delta_1 \delta_2 \delta_3 \varepsilon_2)$ considerando come omologhe quella retta del 1° fascio e quella conica del 2° che passano per uno stesso punto di g.

Analogo riferimento suppongasi stabilito tra il fascio di rette di centro d_3 ed il fascio di coniche $(\delta_1 \delta_2 \delta_3 \varepsilon_3)$.

Allora si può coordinare ad ogni punto P_x del piano, l' ulteriore intersezione delle coniche dei due fasci, che nelle proiettività stabilite, corrispondono alle rette d_2P, d_3P. E se un punto P_x si muove sopra una retta r il corrispondente P_y genera un luogo del 4° ordine passante per δ_1^2, δ_2^2, δ_3^2, ε_2, ε_3. Inoltre passerà per ε_1 che è il corrispondente del punto comune ad r ed a $d_1 d_2$.

La retta $d_3 \varepsilon_1$ è unita.

26. — Passiamo ora alla trasformazione del quinto grado con un punto fondamentale triplo, tre doppi e tre semplici, nella quale la rete delle curve isologiche ha tre punti base doppi nel punto fondamentale triplo e in due punti fondamentali doppi del suo piano e un punto base semplice nel rimanente punto fondamentale doppio. *La curva unita è quindi una conica passante per il punto fondamentale triplo, per il punto doppio (base semplice per la rete di curve isologiche) e per i tre semplici.*

Per questa trasformazione, supposto che esista, il fascio di raggi avente il centro in un punto fondamentale doppio di E_x viene mutato in E_y in un fascio di cubiche con un punto base doppio nel punto fondamentale triplo, e cinque semplici nei tre punti fondamentali doppi e in due semplici.

Similmente il fascio di raggi avente il centro in un punto fondamentale semplice viene mutato in un fascio di quartiche con tre punti base doppi nel punto fondamentale triplo dell' altro piano e in due doppi, e quattro punti base semplici nel rimanente punto fondamentale doppio e nei tre semplici.

Se d_3 e δ_3 sono i punti fondamentali doppi dei due piani, che stanno sulla conica unita C^2, lasciando ferme le notazioni dei casi precedenti, possiamo pensare che il fascio di raggi di centro d_3 viene mutato nel fascio di cubiche $(\tau^2 \delta_1 \delta_2 \delta_3 \varepsilon_1 \varepsilon_2)$.

Inoltre chiamando e_1 il punto fondamentale di E_x che corrisponde alla retta fondamentale $\tau \delta_1$, possiamo dire che il fascio di raggi di centro e_1 viene mutato nel fascio di quartiche $(\tau^2 \delta_1 \delta_2^2 \delta_3^2 \varepsilon_1 \varepsilon_2 \varepsilon_3)$. Ogni retta del fascio d_3 (o del fascio e_1) taglia la conica unita C^2 nello stesso punto in cui la taglia la cubica (o la quartica) corrispondente.

27. — Invertiamo adesso le considerazioni fatte, e dimostriamo l'esistenza della trasformazione dandone nello stesso tempo la costruzione.

A tal uopo scegliamo sopra una conica C^2 del piano sette punti τ, δ_3, ε_1, ε_2, ε_3. d_3, e_1, e fuori di essa i punti δ_1, δ_2.

Consideriamo il fascio di raggi di centro d_3 (o il fascio di centro e_1), ed il fascio di cubiche $(\tau^2 \delta_1 \delta_2 \delta_3 \varepsilon_1 \varepsilon_2)$ [o il fascio di quartiche $(\tau^2 \delta_1 \delta_2^2 \delta_3^2 \varepsilon_1 \varepsilon_2 \varepsilon_3)$], chiamando omologhe una retta del fascio d_1 (o del fascio di e_1) ed una cubica del fascio $(\tau^2 \delta_1 \delta_2 \delta_3 \varepsilon_1 \varepsilon_2)$ [o una quartica del fascio $(\tau^2 \delta_1 \delta_2^2 \delta_3^2 \varepsilon_1 \varepsilon_2 \varepsilon_3)$] che tagliano in uno stesso punto mobile la conica

C^2, è chiaro che tra le due coppie di fasci viene stabilita una corrispondenza proiettiva.

Per un punto P_x del piano passano due raggi per d_3 ed e_1; a cui corrispondono una cubica ed una quartica che hanno fuori dei punti fondamentali, ancora un punto comune P_y che assumeremo come corrispondente di P_x.

Se un punto P_x si muove sopra una retta, il corrispondente P_y descrive un luogo del settimo ordine ($\tau^4 \delta_1^2 \delta_2^3 \delta_3^3 \varepsilon_1^2 \varepsilon_2^2 \varepsilon_3$). Si osservi però che la congiungente $d_3 e_1$ incontra ogni retta in un punto s; i due raggi $d_3 s$; $e_1 s$ coincidono con $d_3 e_1$. Sicchè la conica ($\tau \delta_2 \delta_3 \varepsilon_1 \varepsilon_2$) del piano E_y corrispondente della retta $d_3 e_1$, si stacca dal luogo del settimo ordine.

Come curva corrispondente di una retta, resta quindi una quintica passante per τ^3, δ_1^2, δ_2^2, δ_3^2, ε_1, ε_2, ε_3.

La conica C^2 è unita.

28. — Trasformazione del quarto ordine con tre punti fondamentali doppi e tre semplici, nella quale la rete delle curve isologiche ha tre punti base doppi nei tre punti fondamentali doppi del suo piano. *La curva unita è perciò una retta passante per i tre punti fondamentali semplici dei due piani.*

Ammessa l'esistenza di questa trasformazione, essa muta il fascio di raggi avente il centro in un punto fondamentale doppio di E_x, in un fascio di coniche avente i quattro punti base semplici nei tre punti fondamentali doppi ed in uno semplice del piano E_y. Si osservi poi che ogni raggio del fascio considerato taglia la retta unita nello stesso punto in cui essa è tagliata dalla conica corrispondente.

29. — Inversamente segniamo sul piano sette punti δ_1, δ_2, δ_3, ε_1, ε_2, d_1, d_2. Consideriamo il fascio di raggi di centro d_1 ed il fascio di coniche ($\delta_1 \delta_2 \delta_3 \varepsilon_1$): chiamiamo omologhe una retta del primo fascio ed una conica del secondo che taglino in uno stesso punto la congiungente $\varepsilon_1 \varepsilon_2$.

Viene così stabilita tra i due fasci una corrispondenza proiettiva.

Similmente suppongasi stabilita una corrispondenza proiettiva fra i raggi del fascio di centro d_2 e le coniche del fascio $(\delta_1 \delta_2 \delta_3 \varepsilon_2)_2$.

Per un punto P_x passano due raggi uscenti da d_1 e d_2, ai quali corrispondono due coniche che oltre ai punti δ_1, δ_2, δ_3 hanno un quarto punto comune P_y, che assumiamo come corrispondente di P_x.

La $\varepsilon_1 \varepsilon_2$ risulta unita.

Se un punto P_x si muove sopra una retta, il corrispondente P_y genera una quartica, luogo delle intersezioni delle coniche che corrispondono ai raggi per d_1 e d_2 passanti per un medesimo punto della retta. Questa quartica passa per δ_1^2, δ_2^2, δ_3^2, ε_1, ε_2.

Ma si osservi che al raggio $d_1 d_2$ corrispondono due coniche passanti per il punto d'incontro del raggio stesso con la $\varepsilon_1 \varepsilon_2$, punto che indichiamo con ε_3.

Quindi ε_3 è un terzo punto fondamentale semplice del piano E_y.

31. — Trasformazione del quinto grado con un punto fondamentale triplo, tre doppi, tre semplici, nella quale la rete delle curve isologiche ha un punto base triplo nel punto fondamentale triplo del suo piano, e quattro punti base semplici nei tre punti fondamentali doppi ed in uno semplice del proprio piano. *La curva unita è quindi una conica passante per i tre punti fondamentali doppi e per due semplici.*

Questa trasformazione, supposto che esista, muta il fascio di raggi avente il centro in un punto fondamentale semplice del piano E_x in un fascio di quartiche avente tre

punti base tripli nel punto fondamentale triplo ed in due doppi del piano E_y e quattro semplici nel punto fondamentale doppio rimanente e nei tre semplici. Inoltre muta il fascio di raggi avente il centro in un punto fondamentale doppio, in un fascio di cubiche con un punto base doppio nel punto fondamentale triplo di E_y e cinque semplici nei 3 punti fondamentali doppi ed in due semplici.

Usando le solite notazioni, se $\varepsilon_1, \varepsilon_2$ sono i punti base semplici di E_y che stanno sulla curva unita C^2, possiamo pensare che il fascio di quartiche $(\tau^2\ \delta_1\ \delta^2_2\ \delta^2_3\ \varepsilon_1\ \varepsilon_2\ \varepsilon_3)$ sia il trasformato del fascio di raggi di E_x avente il centro nel punto e_1, e che il fascio di cubiche $(\tau^2\ \delta_1\ \delta_2\ \delta_3\ \varepsilon_1\ \varepsilon_2)$ sia il trasformato del fascio di raggi di centro d_3.

Tanto per l' una che per l' altra coppia di fasci un raggio ed una curva corrispondenti, tagliano la conica unita in uno stesso punto.

32. — Inversamente, segniamo sopra una conica C^2 del piano sette punti generici $d_3, e_1, \delta_1, \delta_2, \delta_3, \varepsilon_1, \varepsilon_2$ e fuori di essa due punti τ, ε_3.

Chiamiamo omologhe una retta del fascio di centro e_1 ed una quartica del fascio $(\tau^2\ \delta_1\ \delta_2^2\ \delta^2_3\ \varepsilon_1\ \varepsilon_2\ \varepsilon_3)$ che passino per uno stesso punto di C^2: viene così stabilita tra i due fasci una corrispondenza proiettiva.

Analoga corrispondenza possiamo stabilire tra il fascio di raggi di centro d_3 ed il fascio di cubiche $(\tau^2\ \delta_1\ \delta_2\ \delta_3.\ \varepsilon_1\ \varepsilon_2)$.

Per un punto P_x del piano passano due raggi per e_1 e d_3, il punto P_y comune alla quartica ed alla cubica corrispondenti (oltre alle intersezioni che cadono nei punti fondamentali), lo assumiamo come corrispondente di P_x.

Se un punto P_x si muove sopra una retta r, il punto P_y corrispondente genera un luogo del settimo ordine passante per $\tau^4, \delta_1^2, \delta_2^3, \delta_3^3, \varepsilon_1^2, \varepsilon_2^2, \varepsilon_3$. Però ogni retta r è incontrata dalla congiungente $d_3 e_1$, che fa parte di ciascun fascio di raggi, e che ha come corrispondente la conica $\tau\ \delta_2\ \delta_3\ \varepsilon_1\ \varepsilon_2$. Questa conica perciò si stacca dal luogo.

Resta come curva corrispondente di una retta del piano E_x, una quintica passante per $\tau^3, \delta_1^2, \delta_2^2, \delta_3^2, \varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3$.

La conica C^2 è unita.

Palermo, 13 Settembre 1914.

Memoria IV.

Istituto Anatomico di Catania diretto dal prof. R. Staderini

Granuli intracellulari di grassi neutri e di cheratojalina nell'epitelio di rivestimento della lingua

Nota del Prof. GAETANO CUTORE

(con una figura)

Le conoscenze finora possedute hanno fatto considerare *l' epitelio di rivestimento* della lingua come un semplice tessuto di protezione per le parti più profonde e le *papille filiformi* come formazioni che rendono più estesa la superficie libera della lingua e son sede di speciali organi di senso (terminazioni libere nervose, clave terminali del Krause e corpuscoli tattili del Meissner).

Or a me sembra, in base ai risultati ottenuti con le mie ricerche personali, che questo concetto, piuttosto semplice e circoscritto, debba ampliarsi sempre più per i perfezionamenti progressivi della tecnica microscopica, i quali, come vedremo, ci rivelano nuovi particolari di struttura, che verosimilmente sono manifestazioni di funzioni epiteliali e papillari forse più delicate e complesse di quelle fin qui note.

I.

La ricerca isto-chimica delle sostanze grasse, estesa ormai a numerosi organi, non è stata, per quanto io sappia, praticata finora di proposito e con ricerche convenientemente estese nella lingua.

Volli indagare in quest' organo ed i risultati ottenuti, specialmente quelli relativi all' epitelio che ne riveste la porzione orale della superficie dorsale, giudico opportuno di render noti.

Mi sono giovato più specialmente di materiale umano prelevato, tra le 24 e le 48 ore dopo la morte, da cadaveri d' ambo i sessi e di diverse età. Un buon numero di preparati ho ricavato inoltre dalla muccosa linguale di cani appena sacrificati. In quanto alla tecnica, ho preferito la fissazione col liquido di Regaud (soluzione di bicromato di potassa al 3 % p. 80 — formalina p. 20). Appena prelevati, i pezzi venivano sottoposti all'azione del liquido fissatore, evitando così quella tecnica seguìta da alcuni sperimentatori (v. D'Agata 3 - cap. V) per ottenere la cosiddetta " degenerazione mielinica postmortale. „ Ho eseguito le sezioni col microtomo congelatore e la doppia colorazione di esse col Sudan III o con lo Scarlatto R (*Fettponceau*) e con l' ematossilina Ehrlich. Ho adoperato inoltre il solfato

di Nilblau ed ho ricorso anche al metodo Galeotti. Pezzi trattati con liquidi fissativi contenenti acido osmico (liq. di Hermann), mi hanno dato risultati che sono riusciti di conferma a quelli ottenuti con i metodi speciali sopra cennati.

Tra le diverse sostanze coloranti elettive che sono state finora proposte per queste ricerche, dai risultati ottenuti parmi doversi preferire, per rapidità d' azione, lo Scarlatto R, o in soluzione satura alcalino-alcoolica, come ha raccomandato l' Herxheimer o, meglio ancora, in soluzione satura di una miscela, a parti uguali, di alcool a 70° e di acetone.

Dall' esame dei miei numerosi preparati, ricavati da materiale umano e colorati col Sudan III o con lo Scarlatto R, risulta nettamente che le cellule dell'epitelio che riveste la porzione orale del dorso della lingua presentano, nei diversi soggetti esaminati, granuli di grassi neutri. Nei pezzetti di muccosa linguale fissati con liquido di Hermann, l' acido osmico colora in nero questi granuli che si distinguono meglio nell' epitelio delle zone interpapillari, il quale risulta di cellule provviste di una notevole quantità di citoplasma poco colorato e molto trasparente. Questi granuli si osservano anche (specialmente colorando col Sudan III o con lo Scarlatto R.) nell' epitelio che corrisponde alle diverse papille linguali. Si tratta costantemente di piccoli granuli sparsi in tutto il citoplasma : alcuni sembrano contenuti nel nucleo, ma con l'osservazione al microscopio, si riesce a riconoscere che si tratta di granuli posti al di fuori di esso, addossati alla membrana nucleare. Il numero di essi, vario da una cellula all' altra, è maggiore *sempre* negli strati più superficiali dell' epitelio. È perciò che osservando d' insieme tutto lo spessore epiteliale, con deboli ingrandimenti, la reazione caratteristica dei grassi si osserva appena negli strati più profondi e presenta un massimo d' intensità negli strati più superficiali di esso. A questo massimo si perviene per una graduale intensificazione del color rosso-arancio, dato dai grassi neutri, dagli strati più profondi verso quelli più superficiali.

Granuli grassi intracellulari molto numerosi ho riscontrato nell' epitelio linguale dei cadaveri di un uomo di 45 anni e di un bambino di 20 mesi. Negli altri soggetti presi in esame, i granuli si sono mostrati in numero vario da un soggetto all' altro. Questa variabilità non dimostrasi in rapporto con l' età dei diversi individui, nè con lo stato più o meno avanzato di alterazione cadaverica dei tessuti.

Inoltre l' esame istologico autorizza ad escludere che si tratti di un fenomeno autolitico.

È noto che durante l' autolisi si verificano processi degenerativi del nucleo e del citoplasma. Or nei preparati più ricchi di granuli troviamo che i nuclei delle cellule epiteliali non sono picnotici o altrimenti alterati, ma ben conservati, il citoplasma ha aspetto normale, i limiti cellulari son netti e le cellule poliedriche degli strati medi si presentano nettamente irsute o spinose. Inoltre in questi preparati, il margine libero epiteliale non presentasi deteriorato per quell' esagerato processo desquamativo che è indice di progredita alterazione cadaverica. Certamente converrebbe osservare come si presentano le cose in tessuti freschissimi e ciò mi propongo di praticare appena potrò disporre di muccosa linguale umana asportata dal vivente per qualche intervento chirurgico.

Intanto ho creduto utile estendere le ricerche alla muccosa linguale di cani appena sacrificati, attenendomi alla identica tecnica adottata per la muccosa linguale di uomo.

Nel cane, l' epitelio linguale termina con uno spesso strato lamellare corneificato che, nei preparati istologici comuni, mostrasi molto meno colorato delle cellule degli strati sottostanti.

Come esattamente ha fatto notare il Ranvier (8), a differenza dello strato corneo dell' epidermide, le cellule lamellari di questo strato conservano il nucleo ; ma esso è ridotto di volume e si colora debolmente. Nei preparati doppiamente colorati col Sudan III o con lo Scarlatto R. e con l'ematossilina Ehrlich, tutto lo strato lamellare nel cane presenta una tenue tinta diffusa rosso-arancio, che sembra dovuta a lipoidi da imbibizione. Con opportuni ingrandimenti, granuli grassi si distinguono nell' interno delle lamelle, più numerosi in quelle più superficiali. Nelle cellule degli strati sottostanti risalta la tinta dell' ematossilina e nel citoplasma di qualcuna di esse si possono, con attento esame, riscontrare rari e piccoli granuli grassi.

Altri grani e granuli, che rimangono pressochè incolori e che prendono spesso aspetto tale da farli scambiare con vacuoli chiari, sono disseminati in gran numero nel citoplasma delle cellule epiteliali appartenenti alle papille filiformi ; ma di ciò mi occuperò nella II^{a} parte di questa pubblicazione.

In conclusione, a differenza di quanto si osserva nell' uomo, l' epitelio che riveste il dorso della lingua nel cane presenta granuli di grassi neutri limitatamente alle lamelle più superficiali dello strato corneo ed eventualmente, in numero scarsissimo, anche nelle cellule degli strati sottostanti a questo. Lo strato lamellare corneo si colora inoltre nel suo insieme in maniera da far ritenere che contenga grassi neutri anche allo stato diffuso.

Parrebbe dunque confermato dai risultati di queste osservazioni sul cane che i grassi neutri, variabili per quantità in rapporto alle diverse specie animali ed a condizioni biologiche non facili a determinare, siano componenti costanti delle cellule epiteliali della mucosa linguale (porzione orale della superficie dorsale).

Non mi risulta, dalle indagini bibliografiche che ho potuto eseguire (2 — 3) che ricerche di proposito sulle sostanze grasse della lingua siano state eseguite da altri. Gli Anatomici francesi specialmente ricordano quanto Ranvier (8) scrisse riguardo ai grassi dell'epitelio linguale. Riporto le sue parole : " *si l'on examine les grosses papilles dentées du chien sur des coupes faites après l'action de ce réactif* (l' acido osmico), *on sera frappé de voir que la couche lamellaire, dont l'epaisseur est relativement considérable à la surface de ces papilles, présente dans sa partie profonde une zone colorée en noir, et que les cellules polyédriques sous-jacentes contiennent des gouttes de graisse. On peut interpréter ces faits de la facon suivante : Les cellules profondes et les cellules moyennes du revêtement èpithélial élaborent de la graisse qui se montre dans leur interieur sous forme de granulations ou de gouttes distinctes, puis devient diffuse dans la couche lamellaire, tandis que tout à fait à la surface, elle est progressivement dissoute par les liquides alcalins de la bouche.* „

Con questa breve descrizione Ranvier dimostra di avere osservato gocce intracellulari di grasso *limitatamente* al rivestimento epiteliale delle grosse papille dentate del cane. (*) Dalle mie osservazioni invece risulta che questi granuli, tanto più numerosi quanto più superficiali sono le cellule, oltrechè nel cane, si riscontrano spesso, in mag-

(*) Con questa denominazione, Ranvier avrà voluto forse riferirsi a quelle papille (tanto più numerose quanto più si consideri la porzione orale del dorso della lingua verso la parte posteriore) che nel cane si presentano più robuste e rilevate delle altre, in forma di cono più o meno inclinato. Nei diversi trattati di anatomia comparata che ho potuto consultare non si trova indicata questa forma di papille.

gior numero, nell' uomo, nella stessa maniera distribuiti in *tutto l' epitelio di rivestimento del dorso della lingua* (*porzione orale*).

Credo qui opportuno ricordare alcune ricerche del Bizzozero (1) relative alle cosiddette *forme mieliniche postmortali* che con le sostanze grasse hanno in comune diverse reazioni isto-chimiche.

Queste ricerche vanno ricordate perchè si riferiscono anch' esse all' epitelio di rivestimento della lingua. Orbene, in feti di topo, conservati asetticamente in camera umida ed in termostato, 24 ore dopo la morte, il Bizzozero riscontrò queste forme mieliniche nella maggior parte degli organi, eccettuati l' epidermide e l' epitelio di rivestimento della lingua. In quest' ultima, neanche dopo 5 giorni, quando i nuclei degli elementi non erano più colorabili, gli fu dato osservare figure mieliniche.

II.

Un liquido fissatore al quale ricorro da qualche tempo con buoni risultati, cioè l'acqua ossigenata da sola od opportunamente associata ad altri liquidi (*), riesce a metter bene in evidenza nell' epitelio della muccosa linguale un particolare di struttura che era stato finora semplicemente, e non del tutto esattamente, cennato.

Osservando, anche con ingrandimenti medi, sezioni di muccosa linguale di uomo trattate col mio liquido fissatore e colorate con ematossilina Ehrlich (Fig. 1), si rimane impressionati fortemente dall' aspetto differente che l' epitelio di rivestimento presenta nelle papille filiformi e nelle aree interpapillari. In queste, l' epitelio è dotato di una notevole trasparenza e risulta costituito di cellule voluminose, con margini nettamente distinti, con citoplasma poco colorato, finemente granuloso, con nucleo vescicolare quasi sempre ben conservato e vivacemente colorato. Consideriamo ora una papilla filiforme che si erge in mezzo ad un' area epiteliale così costituita: da un lato e dall' altro tutto l' epitelio che la riveste, dalla parte più profonda e laterale fino all' apice, si differenzia nettamente dall'epitelio circostante, per i seguenti caratteri. Le cellule che lo costituiscono sembrano colpite dal processo di necrobiosi granulosa: il citoplasma è invaso da grani e granuli di forma irregolare, la membrana cellulare è in molti punti inapprezzabile, il nucleo è picnotico o vacuolizzato o decomposto in granulazioni più o meno voluminose, molte delle quali sono migrate nel citoplasma (*caryorrhexis*) ed in esso pare alcune tendano a dissolversi (*caryolisi o cromatolisi*). Questi grani non dànno la reazione dei grassi neutri e nei preparati eseguiti per la ricerca di queste sostanze, nei quali l' ematossilina abbia agito per un tempo piuttosto breve, essi si intravedono, fra i granuli grassi, in forma di grani o di vacuoli pressochè incolori, come ho esposto nella I[a] parte di questa pubblicazione. Si colorano invece intensamente, nei pezzi sottoposti all' azione del mio liquido fissatore, con l' ematossilina Ehrlich.

Questi particolari di struttura si osservano con molta evidenza, in tutte le sezioni della muccosa del dorso linguale (porzione orale), con lievi variazioni individuali e

(*) CUTORE — *L' acqua ossigenata come liquido fissatore* (Nota di tecnica istologica). V. Bollettino dell' Accad. Gioenia, Fasc. 38 — Seduta 4 maggio 1916.

regionali che si sottraggono, a giudicare dalle osservazioni finora praticate, a qualsiasi regola.

Anche per questa seconda serie di osservazioni mi sono giovato della muccosa linguale di cani, prelevata subito dopo la morte degli animali. Le sezioni di pezzi sottoposti all' azione del solito liquido fissatore, colorate con ematossilina Ehrlich, lasciano distinguere nell' epitelio di rivestimento delle papille filiformi e di quelle che, nel cane, hanno forma conica due zone epiteliali : una più superficiale, costituita di cellule lamellari in via di corneificazione, provvedute in gran parte di un nucleo ridotto di volume, poco colorato ; l'altra, profonda, più spessa della prima , costituita di cellule di varia forma, più intensamente colorate. Quasi tutte le cellule di quest' ultima zona, eccettuate quelle cilindriche dello strato germinativo, presentano il citoplasma disseminato di grani e di granuli ed il contorno non ben netto. Inoltre, in molte di queste cellule il nucleo è picnotico o vacuolizzato e rappresentato da un certo numero di grani per lo più disposti secondo una linea circolare corrispondente al contorno nucleare; in altre infine non vi è più traccia di nucleo ed i grani e granuli occupano di preferenza la parte centrale della cellula, raggruppandosi lungo l' asse maggiore di essa. Si hanno cioè gli stessi caratteri strutturali osservati nell'uomo. Si possono essi attribuire all'azione del liquido fissatore da me adoperato? Ciò non è da ammettere, dal momento che essi, per quanto meno nettamente, si presentano anche in preparati ottenuti con la tecnica più comune (fissazione con soluzione satura di sublimato corrosivo, con alcool assoluto etc. e colorazione con ematossilina Ehrlich). In alcuni mammiferi, questi grani e granuli sono più facilmente apprezzabili che non nell'uomo ed è perciò che altri li hanno notati e rappresentati senza determinarne il significato. Così nel recente trattato di Istologia comparata di Ellenberger e Schumacher (4) è riprodotta (fig. 212) la sezione istologica di una papilla filiforme del cavallo ed in essa sono rappresentati, nella solita zona epiteliale , i granuli. Questa zona, nella spiegazione della figura, è indicata col nome di *stratum granulosum.* Non si può invocare l' azione del liquido fissatore adoperato anche perchè, se si trattasse di alterazioni cellulari di natura chimica dovremmo riscontrarle in tutto il rivestimento epiteliale e più specialmente nelle cellule degli strati più superficiali che col liquido fissatore vengono maggiormente a contatto. Invece le cellule granulose sono limitate all' epitelio che riveste le papille filiformi e

Fig. 1.

Microfotografia di una sezione di muccosa linguale di uomo. Fissazione con miscela di acqua ossigenata e soluzione fisiologica. Colorazione con ematossilina Ehrlich.

non si osservano, neanche negli strati più superficiali, in tutte le zone epiteliali, interposte fra le papille.

Molto meno si può pensare che si tratti di manifestazioni necrobiotiche, perchè i caratteri strutturali sopradescritti sono ben evidenti anche nella muccosa linguale prelevata subito dopo la morte dell' animale ed inoltre perchè in tutti i soggetti presi in esame, le cellule granulose si trovano accanto alle cellule epiteliali degli spazi interpapillari, le quali hanno aspetto normale.

Di qual natura sono questi grani e granuli?

Escluso che si tratti di grassi neutri, perchè essi non si colorano nè col Sudan III, nè con lo Scarlatto R., ho voluto provare uno dei metodi proposti per la ricerca degli acidi grassi. Ho fatto per ciò uso del solfato di Nilblau che, com' è noto, colora in rosso brillante i grassi neutri ed in azzurro scuro gli acidi grassi. Nei preparati da me eseguiti, si sono colorati in rosso i granuli grassi precedentemente descritti in tutte le cellule epiteliali, ma sono rimasti pressochè incolori i grani dell' epitelio che riveste le papille filiformi.

Ranvier (8) nel suo trattato d'Istologia scrisse così: " *Chez l'homme, au voisinage du V lingual, sur certaines papilles de dimension moyenne, aplaties ou légèrement excavées à leur sommet, on observe un épithelium semblable à l'épiderme, en ce sens qu'aux couches profondes formées de cellules dentelées succèdent deux ou trois rangées de cellules polyédriques, contenant de grosses gouttes d'éléidine.* „ Questa notizia è riportata nei trattati di Anatomia del Testut, del Poirier ed in quello di Istologia del Prenant.

Per provare la reazione dell' eleidina, che alcuni [Stöhr (10), Prenant (7)] ritengono sinonimo di cheratojalina, mentre altri (Schmorl - 9) afferma che questa si deve distinguere da quella, ho dovuto ricorrere ai metodi di colorazione indicati per i preparati di pelle, nella quale appunto queste sostanze si rinvengono (strato granuloso). Ho adoperato perciò una doppia colorazione che permette di distinguere la eleidina dalla cheratojalina (Schmorl - 9), cioè in un primo tempo ho fatto agire una debole soluzione di rosso Kongo (5 goccie di una soluzione acquosa all' 1 % in 10 c. c. di acqua) ed in un secondo tempo una soluzione debole di ematossilina. La eleidina dovrebbe colorarsi in rosso, i nuclei e la cheratojalina in azzurro. Nei miei preparati si otteneva quest' ultima colorazione tanto per i nuclei, quanto per i grani che caretterizzano il cosiddetto strato granuloso delle papille filiformi.

Sembra dunque che le goccie che Ranvier aveva ritenuto formate di eleidina ed aveva descritte, nell' uomo, come limitate, in vicinanza del V linguale, a *certe papille di dimensioni medie, appiattite o lievemente escavate alla sommità,* siano invece formate di cheratojalina e largamente rappresentate nell' epitelio di rivestimento di *tutte le papille filiformi*, tanto nell' uomo quanto nel cane. Io ho preferito la denominazione di grani a quella di goccie perchè la maggior parte di queste formazioni, anzichè presentarsi regolarmente sferiche, hanno il contorno molto irregolare.

Granuli di cheratojalina sono stati descritti, oltrechè nella pelle, in diverse altre muccose dell' apparato digerente, cioè dal Laffout (6) nella muccosa della porzione cardiaca dello stomaco del ratto, dal Kollmann (Max) e dal Papin (5) nel rivestimento corneo dell' esofago di cavia, di ratto, di bue e di montone.

Io non credo di dover entrare ora a discutere intorno all' origine di questi grani che

alcuni ritengono derivati dal citoplasma (Blaschko, Weidenreich, Schridde), altri dal nucleo (Wertsching, Rabl), altri infine dal citoplasma e dal nucleo ad un tempo (Unna, Posner). Certo è che i grani ed i granuli di cheratojalina si osservano nei miei preparati colorati con l' ematossilina prevalentemente addossati alla superficie esterna della membrana nucleare e nella zona perinucleare : essi inoltre si colorano come i frammenti nucleari che stanno nella parte più periferica dei nuclei vacuolizzati.

Per meglio determinare la parte che il nucleo prende nella formazione dei grani e granuli in parola, ho ricorso al metodo Galeotti e nei preparati così ottenuti si sono mostrati ugualmente di color rosso brillante tanto i residui nucleari quanto i grani ed i granuli sparsi nel citoplasma.

L' origine nucleare di tali formazioni sembra dunque confermata da questi preparati.

III.

Le formazioni intracellulari dell' epitelio linguale (granuli di grassi neutri e di cheratojalina) sulle quali ho richiamato l' attenzione hanno, a quanto sembra, valore di componenti normali di tali cellule epiteliali.

La vacuolizzazione nucleare più o meno accentuata, ed a volte financo la scomparsa del nucleo, l' intorbidamento del citoplasma, la scomparsa dei limiti cellulari potrebbero, a tutta prima, ritenersi segni di processi necrobiotici. Ma la costanza del reperto in tessuti freschissimi, fissati subito dopo il prelevamento, e che per altri particolari istologici si possono ritenere normali, inducono ad ammettere che si tratti di disposizioni normali. Pare del resto, anche da quanto è stato osservato in altri organi, che modificazioni nucleari come quelle sopra descritte a volte preludiano a modificazioni funzionali che si succedano rapidamente in alcune cellule per un' attività specifica che si compie a detrimento della parte più vitale della cellula stessa. Così, per esempio, identiche modificazioni strutturali delle cellule epiteliali sono state riscontrate anche, in condizioni normali, nelle cellule sessuali dei testicoli di mammiferi durante la prespermatogenesi (Prenant - 7 -).

Da quanto risulta dai miei preparati istologici credo intanto di poter venire alle seguenti conclusioni :

1° Le cellule epiteliali che rivestono la superficie dorsale della lingua (porzione orale) sono contraddistinte costantemente da caratteri isto-chimici speciali, comuni all' uomo e ad altri mammiferi (cane).

2° Granuli di grassi neutri sono disseminati nel citoplasma di quasi tutte le cellule epiteliali ed in numero tanto maggiore quanto più esse appartengono agli strati più superficiali.

3° Grani e granuli di cheratojalina si trovano nelle cellule epiteliali che rivestono le papille filiformi, dando luogo ad uno strato granuloso compreso tra lo strato corneificato, quand' esso esiste, e lo strato germinativo. Quando lo strato corneificato manca, lo strato granuloso si estende fino alle cellule plù superficiali dell' epitello papillare.

4° L' aspetto granuloso non può attribuirsi ad alterazione cadaverica, perchè esso riscontrasi anche in pezzi freschissimi, nei quali le zone epiteliali circostanti alle papille filiformi presentano aspetto perfettamente normale.

5° L' aspetto granuloso non sembra provocato dai reagenti chimici adoperati nella tecnica istologica, perchè al di là delle papille filiformi l' epitelio di rivestimento non ha quest' aspetto, neanche negli strati più superficiali che, nei pezzi interi, sono stati a diretto contatto con i liquidi adoperati. Oppure bisogna ammettere che il solo epitelio delle papille filiformi risenta in maniera speciale l' azione dei reagenti adoperati, cioè che esso abbia proprietà isto-chimiche differenti da quelle del rimanente epitelio.

6° I grani di cheratojalina sembrano avere origine prevalentemente dal nucleo.

7° Questi grani, limitati all' epitelio che riveste le papille filiformi, sono molto probabilmente collegati ad una speciale attività fisiologica, non ancor nota, inerente a questa specie di papille linguali.

BIBLIOGRAFIA

1. **Bizzozero E.** — Osservazioni sulle forme mieliniche postmortali. R. Accad. Medica di Torino, 1905.
2. **Ciaccio C.** — Les lipoides intra-cellulaires — Biologie Médicale, 1912.
3. **D' Agata G.** — Perturbazione del metabolismo cellulare dei grassi — Pavia, 1911.
4. **Ellenberger u. Schumacher** — Grundifs der vergleichenden Histologie der Haussäugetiere. Berlin, 1914.
5. **Kollmann Max et Papin L.** — Note sur l'origine de la Kératohyaline dans le revêtement corné de l'oesophage du Cobaye, Bibliographie Anatomique. T. XXIII, Paris, 1913.
6. **Laffout A.** — Recherches sur l'origine des grains de kératohyaline — ibidem. T. XVII, Paris, 1908.
7. **Prenant, Bouin et Maillard** — Traité d'Histologie. Tome I, Paris, 1904.
8. **Ranvier** — Traité technique d'Histologie — Paris, 1875-1882.
9. **Schmorl G.** — Ricerche isto-patologiche — trad. ital. — Torino, 1911.
10. **Stöhr F.** — Istologia — trad. ital. — Napoli, 1887.

Memoria V.

Sulla determinazione dell'intensità nello spettro prodotto dai reticoli di diffrazione e sulla distribuzione dei massimi principali e dei massimi e minimi secondarî.

Memoria del Prof. VIRGILIO POLARA

(con una figura)

RELAZIONE

DELLA COMMISSIONE DI REVISIONE COMPOSTA DAI SOCI EFFETTIVI
E. DANIELE E G. P. GRIMALDI *(Relatore)*

Dalle considerazioni fatte dall'autore risulta che il modo più naturale e più semplice di trattare la teoria dei reticoli di diffrazione consiste nel dedurre prima analiticamente la relazione che esprime l'intensità nello spettro prodotto da una sola fenditura, e nel ricavare poi, mediante l'applicazione del metodo grafico, l'intensità nello spettro prodotto per diffrazione dal reticolo di n tratti e nel ricercare infine la posizione dei massimi principali e secondarî.

La Commissione ritiene che l'interessante nota sia da pubblicarsi nel volume degli Atti dell'Accademia.

La teoria elementare dei reticoli di diffrazione, nel caso di incidenza normale al reticolo, assume che si ha luce in tutte le direzioni per le quali la differenza di cammino fra raggi corrispondenti in due fenditure consecutive è di un numero intero di lunghezze d'onda. Per tali direzioni, detto δ l'angolo di diffrazione, a la larghezza d'ogni fenditura del reticolo e d la larghezza di ogni tratto opaco, sarà quindi, indicando con h un numero intero

$$\operatorname{sen} \delta = \frac{h\lambda}{a + d}.$$

Nelle direzioni per cui ciò non accada, dette d_{12} d_{13} $d_{14} \dots d_{1\,p+1}$ le differenze di cammino di raggi corrispondenti diffratti rispettivamente dalla 1ª, 2ª, 3ª, ... $(p+1)^{esima}$ fenditura, sarà

$$d_{12} = (1 + \varepsilon)\,\lambda$$

$$d_{13} = 2\,(1 + \varepsilon)\,\lambda$$

$$d_{14} = 3\,(1 + \varepsilon)\,\lambda$$

. . . .

$$d_{1\,p+1} = p\,(1 + \varepsilon)\,\lambda\,.$$

È poichè si potrà certamente trovare un intero p tale che sia $p.\varepsilon = \frac{1}{2}$, sarà in tale ipotesi

$$d_{1, p+1} = \left(p + \frac{1}{2}\right) \lambda$$

e quindi le perturbazioni provenienti dalle fenditure 1^a e $(p+1)^{esima}$ si neutralizzeranno perchè in ritardo l'una sull'altra di mezza lunghezza d'onda: lo stesso accadrà per le perturbazioni provenienti dalla 2^a e $(p+2)^{esima}$, dalla 3^a e $(p+3)^{esima}$, etc. fenditura.

È manifesto però che le perturbazioni relative all'ultimo gruppo di fenditure in numero inferiore a $p+1$ non saranno così compensate, e di tali perturbazioni la teoria elemantare trascura l'effetto.

Il Wood (*) nel suo trattato d'ottica fisica dopo aver calcolato l'intensità nello spettro prodotto per diffrazione da una fenditura di larghezza a e stabilito così la relazione

$$(1) \qquad i = a^2 \frac{\operatorname{sen}^2 \pi \frac{a \operatorname{sen} \delta}{\lambda}}{\pi^2 \frac{a^2 \operatorname{sen}^2 \delta}{\lambda^2}},$$

— essendo δ l'angolo di diffrazione — dimostra l'esistenza dei massimi principali e dei massimi e minimi secondari nei reticoli di diffrazione servendosi del metodo grafico di composizione di diverse vibrazioni.

Così nel caso di un reticolo con tre soli tratti, per una differenza di fase fra le vibrazioni corrispondenti di due fenditure consecutive $\varphi = 0$, l'intensità, assunta eguale ad *uno* l'ampiezza relativa a ciascun tratto, sarà $3^2 = 9$, e in corrispondenza si avrà un massimo principale. Per una differenza di fase $\varphi = 90^0$ l'intensità sarà invece eguale ad *uno*, e per $\varphi = 120^0$ l'intensità sarà ancora eguale ad *uno* e si avrà in corrispondenza un *massimo secondario*.

In casi speciali di 3, 4, 5, 6, 12 fenditure il Wood può anche determinare con questo metodo il numero e la posizione dei massimi secondari e argomentare, per generalizzazione, che fra due massimi principali consecutivi si trovano $n-2$ massimi secondari.

Ora, se è vero che la trattazione analitica completa del problema della determinazione dell'intensità nello spettro prodotto da un reticolo di diffrazione di n tratti esige parecchie pagine di calcolo, l'uso di sommatorie e la sommazione d'una serie trigonometrica della forma

$$\operatorname{sen} x + \operatorname{sen}(x+y) + \operatorname{sen}(x+2y) + \operatorname{sen}(x+3y) + \ldots \operatorname{sen}[x + (n-1)y],$$

per modo che il lettore dimentica facilmente il significato fisico dei risultati stabiliti; non è però men vero che la rappresentazione geometrica del Wood, senza la determinazione dell'intensità nello spettro in ogni caso, non ha quella generalità che si conviene alla natura del problema.

È quindi a mio parere opportuno che la teoria dei reticoli di diffrazione in un trattato non del tutto elementare sia fatta col metodo analitico là dove esso non implichi grande apparato di calcolo e col metodo grafico dove il calcolo velerebbe inutilmente l'aspetto fisico del problema.

(*) WOOD — *Optique physique* — Tome I, Paris, Gauthier-Villars, 1913.

D' altra parte, stabilita col Wood la relazione (1) che esprime l' intensità nello spettro prodotto per diffrazione da una sola fenditura, l' applicazione della nota regola grafica che serve a determinare la vibrazione risultante di più altre conduce in modo semplice, com' è naturale, alla formola che esprime l' intensità nello spettro prodotto da un reticolo di n tratti di larghezza a separati da tratti opachi di larghezza d.

Supposta l' incidenza normale, raggi corrispondenti diffratti secondo l' angolo di diffrazione δ da due fenditure consecutive del reticolo presenteranno una differenza di cammino espressa da

$$(a + d) \text{ sen } \delta$$

e quindi una differenza di fase

$$\varphi = \frac{2\pi (a + d) \text{ sen } \delta}{\lambda} . \tag{2}$$

Se si costruisce la poligonale $ABCD \dots MN$ avente i lati tutti eguali all' ampiezza della vibrazione risultante per ciascuna fenditura e inclinati l' uno sul successivo dell' angolo φ (fig. 1), tale poligonale sarà certamente inscrittibile in una circonferenza perchè

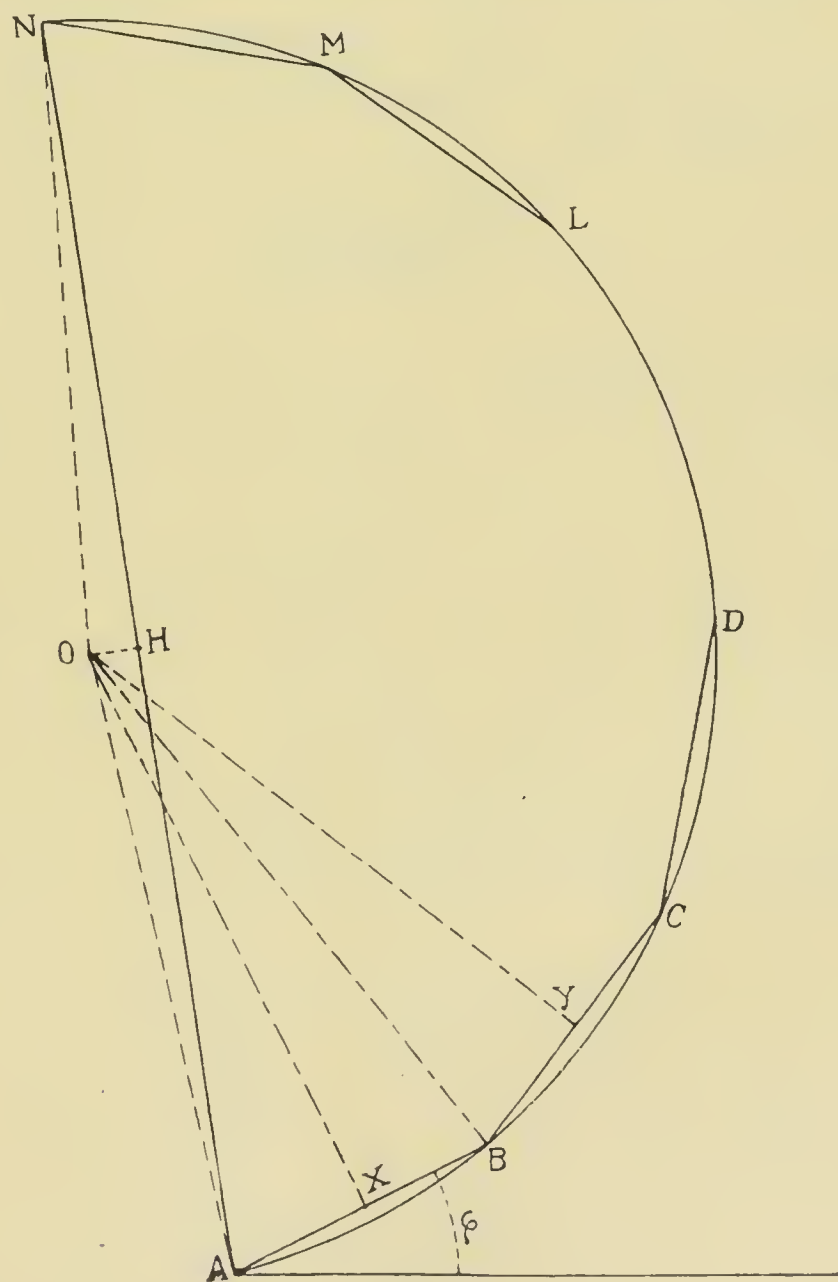



fig. 1.

regolare, e la retta AN che chiude la poligonale rappresenterà l' ampiezza della vibrazione risultante nel reticolo.

Poichè è

$$A\hat{O}B = B\hat{O}C = C\hat{O}D = \ldots = M\hat{O}N = \varphi$$

sarà

$$AON = n\varphi$$

e quindi

$$\overline{AN} = 2\,\overline{AH} = 2\,\overline{OA}\ \text{sen}\,\frac{n\varphi}{2}\,.$$

O anche, indicando con β l' ampiezza $\overline{AN}$,

$$\beta = 2\,\overline{OA}\ \text{sen}\,\frac{n\varphi}{2} \tag{3}$$

D' altra parte sarà anche

$$\overline{AB} = 2\,\overline{AX} = 2\,OA\ \text{sen}\,\frac{\varphi}{2}$$

o, indicando con α l' ampiezza $\overline{AB}$

$$\alpha = 2\,\overline{OA}\ \text{sen}\,\frac{\varphi}{2} \tag{4}$$

Dal confronto di (3) e (4) risulta

$$\frac{\beta}{\alpha} = \frac{\text{sen}\,\frac{n\varphi}{2}}{\text{sen}\,\frac{\varphi}{2}}$$

e quindi

$$\beta^2 = \alpha^2\,\frac{\text{sen}^2\,\frac{n\varphi}{2}}{\text{sen}^2\,\frac{\varphi}{2}}\,.$$

Detta I l' intensità dello spettro prodotto dal reticolo, sarà

$$I = \beta^2 = \alpha^2\,\frac{\text{sen}^2\,\frac{n\varphi}{2}}{\text{sen}^2\,\frac{\varphi}{2}} = i\,\frac{\text{sen}^2\,\frac{n\varphi}{2}}{\text{sen}^2\,\frac{\varphi}{2}}\,.$$

E tenendo presente la (1)

$$I = a^2\,\frac{\text{sen}^2\,\pi\,\frac{a\ \text{sen}\,\delta}{\lambda}}{\pi^2\,\frac{a^2\ \text{sen}^2\,\delta}{\lambda^2}}\cdot\frac{\text{sen}^2\,\frac{n\varphi}{2}}{\text{sen}^2\,\frac{\varphi}{2}}\,.$$

Sostituendo infine per φ il valore dato dalla (2)

$$(5) \qquad I = a^2 \frac{\operatorname{sen}^2 \pi \frac{a \operatorname{sen} \delta}{\lambda}}{\pi^2 \frac{a^2 \operatorname{sen}^2 \delta}{\lambda^2}} \cdot \frac{\operatorname{sen}^2 n\pi \frac{(a+d) \operatorname{sen} \delta}{\lambda}}{\operatorname{sen}^2 \pi \frac{(a+d) \operatorname{sen} \delta}{\lambda}}.$$

La discussione di tale espressione conduce immediatamente alla determinazione dei massimi principali e dei minimi e dei massimi secondari.

Tale discussione, accennata in modo fugacissimo nel Drude (*), è suscettibile di un più largo e completo sviluppo e può anche servire sia a stabilire il numero dei massimi secondari fra due massimi principali consecutivi, sia a determinare l' accrescimento nel cammino ottico dei raggi provenienti dalle fenditure estreme relativo al passaggio da un massimo principale al minimo secondario seguente.

Per

$$\frac{\pi (a+d) \operatorname{sen} \delta}{\lambda} = m\pi \quad \text{e quindi} \quad \operatorname{sen} \delta = \frac{m\lambda}{a+d}$$

con m intero, si annullano insieme il denominatore ed il numeratore del fattore

$$\frac{\operatorname{sen}^2 \frac{n\pi (a+d) \operatorname{sen} \delta}{\lambda}}{\operatorname{sen}^2 \frac{\pi (a+d) \operatorname{sen} \delta}{\lambda}}:$$

in tal caso il teorema dell' Hopital darà il vero valore del rapporto indicato. In forza di tale teorema sarà :

$$\lim_{\text{per } \frac{\pi (a+d) \operatorname{sen} \delta}{\lambda} = 0} \frac{\operatorname{sen} \frac{n\pi (a+d) \operatorname{sen} \delta}{\lambda}}{\operatorname{sen} \frac{\pi (a+d) \operatorname{sen} \delta}{\lambda}} = \lim \frac{\frac{n\pi (a+d)}{\lambda} \cos \delta . \cos \frac{n\pi (a+d) \operatorname{sen} \delta}{\lambda}}{\frac{\pi (a+d)}{\lambda} \cos \delta . \cos \frac{\pi (a+d) \operatorname{sen} \delta}{\lambda}}$$

$$= \lim \frac{n \cos \frac{n\pi (a+d) \operatorname{sen} \delta}{\lambda}}{\cos \frac{\pi (a+d) \operatorname{sen} \delta}{\lambda}} = n .$$

Sarà quindi

$$\lim_{\text{per } \frac{\pi (a+d) \operatorname{sen} \delta}{\lambda} = 0} \frac{\operatorname{sen}^2 n \frac{\pi (a+d) \operatorname{sen} \delta}{\lambda}}{\operatorname{sen}^2 \frac{\pi (a+d) \operatorname{sen} \delta}{\lambda}} = n^2$$

(*) DRUDE — *Precis d'optique* — Tome I, Paris, Gauthier-Villars, 1911, pag. 304.

e conseguentemente per *sen* $\delta = \frac{m\lambda}{a+d}$ assumerà l'intensità il valore

$$I_m = n^2 a^2 \frac{\operatorname{sen}^2 \frac{\pi a \operatorname{sen} \delta}{\lambda}}{\frac{\pi^2 a^2 \operatorname{sen}^2 \delta}{\lambda^2}} .$$

In tal caso l'intensità nello spettro prodotto dal reticolo sarà n^2 volte maggiore di quella relativa allo spettro di una sola fenditura e si avranno in corrispondenza dei massimi — *massimi principali* — non altrimenti raggiungibili, essendo il rapporto

$$\frac{\operatorname{sen}^2 \frac{n\pi (a+d) \operatorname{sen} \delta}{\lambda}}{\operatorname{sen}^2 \frac{\pi (a+d) \operatorname{sen} \delta}{\lambda}}$$

sempre minore di uno, tranne nel caso considerato.

Per $\frac{n\pi (a+d) \operatorname{sen} \delta}{\lambda} = h\pi$ e quindi $\operatorname{sen} \delta = \frac{h\lambda}{n(a+d)}$ con h intero, si avranno intensità nulle, corrispondenti a *minimi secondari*: fra due minimi secondari nulli consecutivi esisterà quindi un massimo—*massimo secondario*—il cui valore sarà certamente minore di quello relativo ad una sola fenditura per la considerazione già fatta che il rapporto

$$\frac{\operatorname{sen}^2 \frac{n\pi (a+d) \operatorname{sen} \delta}{\lambda}}{\operatorname{sen}^2 \frac{\pi (a+d) \operatorname{sen} \delta}{\lambda}}$$

ha valore in generale minore di uno.

Per calcolare il numero di massimi secondari fra due massimi principali consecutivi si osservi che, conformemente alle relazioni precedenti, il massimo principale d'ordine m si ha per

$$\operatorname{sen} \delta = \frac{m\lambda}{a+d} ,$$

ed il minimo secondario d'ordine h per

$$\operatorname{sen} \delta' = \frac{h\lambda}{n(a+d)} .$$

Manifestamente quindi il massimo principale d'ordine m coinciderà col minimo secondario d'ordine $h = mn$.

Analogamente il massimo principale d'ordine $m+1$ si ha per

$$\operatorname{sen} \delta_1 = \frac{(m+1)\lambda}{a+d} ,$$

ed il minimo secondario d'ordine k per

$$\operatorname{sen} \delta'_1 = \frac{k\lambda}{n(a+d)} .$$

Il massimo principale d' ordine $m+1$ coinciderà quindi col minimo secondario d'ordine $k=(m+1)\,n=mn+n$.

Esclusi quindi i due estremi, fra i due massimi principali consecutivi d'ordine m ed $m+1$ si hanno $n-1$ minimi secondari e conseguentemente $n-2$ massimi secondari.

Nello studio del potere separatore dei reticoli occorre inoltre calcolare la differenza di cammino fra raggi corrispondenti provenienti dalle fenditure estreme sia nella direzione di un dato massimo principale sia nella direzione del minimo secondario seguente, per dedurre il corrispondente accrescimento nel cammino ottico.

Ciò risulta in modo semplicissimo dalle precedenti considerazioni.

La differenza di cammino fra raggi corrispondenti delle fenditure estreme sarà

$$\mu = n\,(a+d)\,\text{sen}\,\delta\,.$$

E poichè per il massimo principale d' ordine m è

$$\text{sen}\,\delta = \frac{m\lambda}{a+d}\,,$$

sarà in tal caso

$$\mu = \frac{n\,(a+d)\,m\lambda}{a+d} = mn\lambda\,.$$

Il primo minimo secondario a destra, poichè il massimo principale d' ordine m s' è visto coincidere col minimo secondario d' ordine $m\,.\,n$, sarà il minimo secondario d'ordine $mn+1$. Per esso sarà quindi

$$\text{sen}\,\delta = \frac{(mn+1)\,\lambda}{n\,(a+d)}$$

e quindi la differenza di cammino relativo a raggi corrispondenti provenienti dalle fenditure estreme

$$\mu = \frac{n\,(a+d)\,(mn+1)\,\lambda}{n\,(a+d)} = (mn+1)\,\lambda\,.$$

Per il minimo secondario a sinistra del massimo principale d' ordine m tale differenza di cammino sarà invece

$$\mu = (mn-1)\,\lambda$$

e quindi in generale si potrà scrivere

$$\mu = (mn \pm 1)\,\lambda\,.$$

L' accrescimento del cammino ottico relativo al passaggio da un massimo principale al minimo secondario seguente sarà quindi eguale a λ.

Risulta dalle superiori considerazioni che il modo più naturale e più semplice ed insieme più generale di trattare la teoria dei reticoli di diffrazione consiste nel dedurre prima analiticamente la relazione che esprime l' intensità nello spettro prodotto per diffrazione da una sola fenditura, ciò che richiede in fondo una sola integrazione di superficie; nel ricavare poi, mediante l' applicazione del metodo grafico, così come io ho indicato, l' intensità nello spettro prodotto per diffrazione da un reticolo di n tratti; e nel ricercare infine, mediante la discussione semplice fatta, la posizione dei massimi principali, quella dei massimi e dei minimi secondari, il numero di massimi secondari fra due massimi principali consecutivi, l' accrescimento nel cammino ottico dei raggi provenienti dalle fenditure estreme relativo al passaggio da un massimo principale al minimo secondario seguente etc.

Le trattazioni puramente grafiche del Sagnac (*) e del Kimball (**) che non si trovano riprodotte nei trattati d' ottica più moderni e più completi e che io per ciò sconoscevo fino al momento di licenziare per le stampe questa nota, — la repentina chiamata alle armi non mi permise una accurata ricerca bibliografica preventiva fra le memorie originali, — proponendosi la ricerca dell' intensità nello spettro prodotto dal reticolo *direttamente* per via geometrica senza la deduzione preventiva dell' intensità nello spettro prodotto da una sola fenditura, riescono molto meno semplici ed il procedimento geometrico appare spesso artificioso. Così i citati autori son costretti a servirsi di due circonferenze distinte, una di raggio $R = \frac{\lambda}{2\pi \operatorname{sen} \delta}$ su cui van distaccati archi alternativamente eguali ad a ed a d, e l' altra circoscritta alla poligonale che si ottiene tracciando successivamente segmenti eguali e paralleli alle corde sottese, nella circonferenza di raggio R, dagli archi alterni, di lunghezza eguale ad a.

(*) SAGNAC — Journal de Physique — 1898 — Tome VII — pag. 28.
(**) KIMBALL — Philosophical Magazine — 1903 — Vol. 6° pag. 30.

Memoria VI.

Istituto d'Igiene della R. Università di Catania

Prof. EUGENIO DI MATTEI

L'episodio di Peste dell'autunno del 1914 in Catania

(con una tavola)

I.

CENNI EPIDEMIOLOGICI.

L'episodio epidemico della Peste dell'autunno 1914 in Catania, data la sua poca entità, non dovrebbe avere altra importanza fuor di quella di una malattia esotica tanto temuta, che per la prima volta ed improvvisamente fa la sua comparsa in città e che trova ambiente e medici non preparati alla fisonomia della nuova malattia. Ed invero, lasciando da parte i trattati di Patologia esotica, dove si descrive la malattia nelle sue varie forme, si può dire che le sole poche e rudimentali notizie che si avevano dalle antiche cronache, circa la comparsa di tal morbo in Catania, rimontavano al 1743, cioè in epoca ben lontana da noi.

Nella sostanza però il predetto episodio ha un interesse grandissimo, e può dimostrare anche, date le condizioni sopradette, quanto valore e quanta efficacia possano avere gli odierni provvedimenti di difesa sanitaria per soffocare, presso qualsiasi centro abitato, un focolaio di una malattia infettiva esotica, quando le misure di profilassi vengono emanate ed applicate con sollecitudine, con oculatezza, con fermezza e con l'accordo intelligente di tutti gli elementi che costituiscono l'ingranaggio igienico-sanitario, specie se questo è ben organizzato.

Egli è certo che i primi casi di peste avvenuti in Catania in persone che mai si erano allontanate dalla città e dal loro ambiente di lavoro, stanno a dimostrare che la malattia si verificò per importazione; e data la natura del luogo ove si venne a costituire il primo focolaio che fu la Dogana, in prossimità del Porto, non rimane a pensare che in Catania, che ha un gran porto di mare, pieno di scambî commerciali e traffici marittimi, l'infezione pestosa non potè penetrare che per questa via. Forse un pò incerta rimane l'epoca in cui penetrò il primo materiale contagioso e il veicolo del contagio; ma alcuni fatti che passarono dapprima inosservati e che furono rilevati più tardi ad infezione accertata, potevano dar bene a tempo opportuno l'avviso della grave minaccia che incombeva sulla città, e nel contempo dare il filo che conduceva alla scoperta della vera causa dell'epoca della penetrazione del morbo.

Da più tempo, dal personale della Dogana veniva notata, senza però darvi alcuna

importanza, un'insolita moría di topi nei diversi locali della Dogana stessa, e propriamente nel magazzino di deposito delle merci nazionali, sui pavimenti, fra le balle di merci; negli uffici, sotto il vano di impiantiti di legno, ove si rinvenivano carogne di questi roditori spesso in via di putrefazione. Si accennava per tanto alla poca pulizia dei locali, allo stato antigienico di essi, alla poca cura del personale di servizio, ma essendo tale incuria abituale, il fatto della moría dei topi, per quanto rilevato, non ebbe la dovuta importanza. Nè alcun rapporto si ammise fra i fatti osservati e le condizioni sanitarie marittime dell' epoca, piuttosto inquietanti, con le relative ordinanze di sanità marittima, circa la comparsa dell' infezione pestosa in alcuni porti del bacino del Mediterraneo.

Era appunto in quell'epoca, cioè il 26 agosto. che un piroscafo della Compagnia di *Navigazione Siciliana*, *il Polcevera*, di ritorno dalla Libia, dove era stato riconosciuto infetto , approdava nel nostro porto , dopo essere stato sfrattato da Siracusa per la detta ragione. Ma il *Polcevera*, come restò più tardi assodato, non solo durante il breve tempo di approdo in Catania, non fece alcuna operazione di carico e scarico nel porto, ma la dimane proseguì per Risposto, Messina, ed altri scali, senza che in questi s'avesse avuto niente a deplorare in ordine all' infezione temuta.

Altri piroscafi prima e dopo il *Polcevera* avevano avuto regolare approdo nel nostro porto colle consuete operazioni di carico e scarico, senza che mai nessun allarme si fosse levato dai lavoratori del mare.

Se non che, a carico del *Polcevera*, s' insinua l'altra accusa che esso Piroscafo, che ordinariamente faceva in quel torno di tempo la linea Alessandria, Libia, Malta, toccando altri scali del Mediterraneo, aveva preso approdo in Catania il 26 Luglio, proveniente da Genova, ed aveva da noi eseguito molte operazioni di discarico di merci, che erano state appunto depositate nel magazzino sopraccennato delle Merci Nazionali.

Il Piroscafo dopo tali operazioni aveva continuato la sua rotta per la Libia, dove giunto a Tripoli, veniva dopo qualche giorno dichiarato infetto di peste, perchè nella sua stiva erano stati trovati morti molti ratti, che all'esame batteriologico venivano riconosciuti come infetti di peste.

Sembra quindi molto accettabile l'ipotesi che bensì a questo primo approdo del 26 Luglio del *Polcevera*, il quale rimase fino al 29 di detto mese nel nostro porto a compiere le sue accennate operazioni, anzichè al suo secondo approdo del 26 Agosto, durante il quale il *Polcevera* non compiè alcuna operazione, si debba la possibilità della penetrazione dell' infezione pestosa nei magazzini doganali di deposito delle merci nazionali. E se questa data ultima del 26 Luglio si mette in rapporto con l' epoca della comparsa della moría dei topi , rilevata nei locali della dogana parecchio tempo prima dei casi di peste, verificatisi nell'uomo nei primi di Settembre, si vede che dato il periodo d' incubazione dell' infezione nei ratti e consecutivamente quello nell' uomo, con molta probabilità si deve ammettere che l' infezione pestosa in Catania sia stata importata dal *Polcevera* nel suo primo approdo del 26 Luglio , quando cioè venne riconosciuto infetto a Tripoli , e che detta infezione vi sia rimasta incubata e diffusa nei topi per circa un mese, pria di fare le sue prime vittime umane.

Se poi si aggiunge l' altro fatto, come venne più tardi ad assodarsi. che i primi colpiti furono facchini e funzionarî che trafficavano nei magazzini di merci nazionali, ove furono depositate le mercanzie del *Polcevera*, allora la possibilità prende la consistenza di un filo epidemiologico bene accertato.

E di questo parere si sono mostrate le Autorità Sanitarie, che più tardi con opportune inchieste si occuparono di stabilire l'origine e il decorso epidemiologico dell'infezione pestosa in Catania.

Come poi l'infezione pestosa dai topi sia passata all' uomo, dati i risultati bene accertati di numerose ricerche scientifiche ed epidemiologiche, non è certo quì il caso d' intrattenersi a lungo. Infatti nel magazzino doganale dei depositi di merci nazionali ove vennero scaricate le mercanzie del *Polcevera*, oltre a merci infette dovettero essere scaricate, in mezzo ad esse, delle carogne di tòpi pestosi, come ivi furono trovate, senza potere escludere che altri topi vivi ed infetti dovettero durante le operazioni di scarico guadagnare la terra, e come prima tappa dovettero rifugiarsi nei magazzini predetti; così ben presto si stabilì l' infezione murina, diffondendosi dapprima fra i numerosi ratti della località e trasmettendosi più tardi, nei modi più noti, da questi animali all' uomo.

E fu facile invero tale costatazione, sia seguendo le tracce di topi già morti (stanze, impiantiti, magazzini, uffici, merci,) sia seguendo altre tracce più evidenti, rappresentate dalle escrezioni dei topi che si trovavano un pò dappertutto (anche sulle scrivanie, scaffali, sedie), senza escludere ben inteso il notevole concorso delle pulci infette dei predetti topi, delle quali i locali della dogana rappresentavano un vero vivaio.

Che anche le merci dovevano essere poi eventualmente in qualche modo infette o piene di pulci infette, si può argomentare da qualche caso d' infezione pestogena dell'uomo, e proprio dal caso d' un facchino, il quale, trasportando abitualmente in collo la merce, ebbe a soffrire sulla nuca un carboncello pestoso primitivo, come a suo tempo riferiremo.

Ad ogni modo degno di rilievo è il fatto che l' infezione nell' uomo in questo primo focolaio della dogana scoppiò quasi contemporaneamente negli individui colpiti; ciò che fa ammettere che simultanea, o presso a poco, dovette essere l' epoca del contagio, qualunque ne sia stato il veicolo.

E fu invero piuttosto tardivamente, cioè il 6 Settembre, dopo circa quaranta giorni dal primo approdo del *Polcevera*, che in una conversazione privata ed accidentale presso la famiglia di un impiegato della Dogana che l' Ufficiale Sanitario Dott. Previtera apprese che due funzionari di detto Ufficio erano morti il giorno precedente dopo *breve ed oscura malattia,* e che altri subalterni e lavoranti della Dogana stessa, trovavansi anch'essi tuttavia ammalati e qualcuno in grave stato: ed appunto in quella stessa conversazione, fu rilevato il fatto, già accennato, cioè che da parecchio tempo si erano trovati morti numerosi topi nei vari locali della dogana.

Fu questa la prima vaga ma preoccupante notizia, per la quale il solerte Ufficiale Sanitario credette di dover dare il segnale d' allarme, nella sera del giorno stesso, alle Autorità cittadine. E infatti procedutosi ad un'inchiesta, non si durò fatica per mettere in rapporto la precedente moría dei topi con i casi di morte nell' uomo e per dedurre che si era con tutta probabilità di fronte a un focolaio di peste murina, localizzato nel momento alla Dogana, focolaio che si era più tardi propagato all' uomo, come del resto veniva in seguito avvalorato dai criteri clinici ed epidemiologici ed accertato dai risultati batteriologici.

Ai casi dei due impiegati dell' Ufficio Doganale sovraccennati, se ne aggiunse ben presto un terzo di una donna, moglie a un facchino doganale, nella quale la diagnosi clinica fu anche lontana dal sospettare la natura specifica della malattia.

Ed è però che vale la pena, riferendo i vari casi di peste avvenuti in Catania, comin-

ciare da questi casi, che passarono oscuri e che non si fece a tempo di accertare batteriologicamente ; e ciò anche per mettere in evidenza l' importanza di questo primo focolaio che chiameremo *focolaio della Dogana* nel decorso epidemiologico dell'infezione pestosa.

II.

1° FOCOLAIO DELLA DOGANA

(31 AGOSTO - 8 SETTEMBRE)

Casi di peste nell' uomo.

CASO 1° — **Pappalardo Gaspare** di Giovanni di anni 33, Ufficiale di Dogana, abitante in via S. Gaetano N. 69.

Precedentemente in ottima salute e senza accusare alcuna indisposizione preliminare nella notte del 2 al 3 Settembre egli veniva improvvisamente assalito da forti brividi seguiti da febbre altissima. Entrò fin da principio in uno stato comatoso : i brividi si ripeterono nella notte consecutiva, la temperatura si mantenne elevata, il coma perdurò. I medici chiamati a consulto non si nascosero la gravità della malattia, per la quale ogni rimedio fu inutile.

L' infermo , dopo 2 giorni e mezzo dal primo esordire della malattia , se ne moriva ; ed il caso veniva denunciato allo Stato Civile colla diagnosi di *Meningite*.

E grande invero dovette essere la preoccupazione del fenomeno morboso del coma, per giustificare in primo tempo la diagnosi predetta; dappoichè dato il rapido decorso della malattia, che non diede tempo per una diversa interpetrazione dei fenomeni clinici e per una consecutiva modificazione della diagnosi, si poteva pensare a una forma di *setticemia,* anche di origine oscura, anzichè a una vera meningite.

CASO 2° — **Pilato Giovanni** fu Carmelo d'anni 45, subalterno di dogana, abitante in via Grimaldi N. 146.

La malattia anche in costui s' iniziò il 1° Settembre con brividi, febbre alta, delirio. Verso il secondo giorno gli si manifesta al collo e lungo lo sterno-cleido-mastoideo una tumefazione glandulare che andò leggermente aumentando nei giorni consecutivi. Verso il quarto giorno si manifesta un vero bubbone all' inguine sinistro. Al 5° giorno si apprezza distintamente un processo congestivo pulmonare a destra.

Perdurando i fenomeni generali di febbre alta, brividi, delirio, l' infermo se ne moriva in seguito ad improvviso collasso.

I medici che dapprincipio considerarono gl' ingorghi glandulari come effetto di causa reumatica, dopo la morte dell'infermo espressero il dubbio di trattarsi di un *processo tifoideo* a decorso acutissimo ed eventualmente di *una forma setticemica*.

CASO 3° — **Mazzeo Nunzia** di Giuseppe d' anni 20, moglie a un facchino della dogana, abitante in Via Signore Ritrovato N. 21.

Costei frequentatrice assidua dei magazzini doganali, ove veniva a trovare il marito, senza disturbi premonitori il giorno 3 Settembre , fu assalita da brividi , febbre alta e cefalea. Essa era incinta a 7 mesi. Chiamato un Sanitario la trovò in travaglio di parto, e costatò ad un attento esame obbiettivo , un' adenite inguinale a destra, senza altre speciali localizzazioni morbose ai vari organi ed apparecchi.

Il 4 si verificò il parto prematuro con feto morto ma senza alcuna complicazione.

Il giorno 5 la donna, caduta in collasso, decedette.

Fu fatta diagnosi di *setticemia acuta*.

Di questi 3 casi i sintomi oscuri a decorso rapido con diagnosi poco secura , per quanto in due di essi 2° e 3°, si fossero costatati i bubboni come elementi probativi per

l'infezione specifica, non si fecero accertamenti batteriologici, nè autopsie, essendo gli individui decessi prima che si fosse dato l'allarme del sospetto di peste.

Però dopo i primi risultati dell'inchiesta, le Autorità Sanitarie, ad onta delle diagnosi non rispondenti alla vera natura dell'infezione specifica, non esitarono un momento per ritenere i predetti casi tutti e tre come *casi di peste*, sia per i fatti obbiettivi clinici rilevati dai sanitari, sia per quegli altri rilevati ma non valutati, sia per il nesso epidemiològico, (che pur in mancanza dei criterî batteriologici deve avere la sua importanza), specialmente se si tien conto del gruppo di persone affette, della natura delle loro occupazioni e del luogo di lavoro, che si constatò infetto.

E per tali motivi furono per detti casi adottati provvidamente le opportune misure di profilassi.

Intanto contemporaneamente ai casi citati ne venivano altri denunciati, e da questo momento regolarmente accertati.

CASO 4° — **Scaglione Michele** fu Saverio, d'anni 45, Ufficiale di Dogana, celibe, abitante in Via Fossa dell'Arancio N. 107.

La malattia s'iniziò bruscamente il 2 Settembre, con febbre alta preceduta da brividi, con cefalea e delirio: più tardi comparvero i sintomi di una congestione polmonare con grave, ansia respiratoria, affanno, dolori precordiali. L'infermo a poco a poco cadde in uno stato adinamico e morì in collasso nella mezzanotte del 6 Settembre.

Autopsia — Nessun ingorgo glandulare visibile alla superficie del corpo. Aderenze pleuriche bilaterali per pleurite pregressa. Congestione fortissima al polmone destro con incipiente epatizzazione: polmone sinistro con ipostasi. Cuore flaccido con sangue nero, liquido, con piccoli grumi neri friabili. Fegato, reni, congesti. Milza, molto tumefatta, congesta, molle al taglio con parenchima emorragico.

Esame batteriologico. — Non potè dare molto risultati soddisfacenti, sia per le condizioni di prelevamento dei pezzi anatomici, già in incipiente putrefazione, sia per la scarsezza delle indagini fatte, limitate alle ricerche microscopiche dei preparati, sia per l'incertezza delle prime osservazioni.

Tenuti presenti però i sintomi clinici, analoghi a quelli dei casi precedenti, il reperto anatomico di un processo settico, e i criteri epidemiologici relativi alle occupazioni di lavoro dello Scaglione, alla sua frequenza assidua nei locali dei magazzini infetti, fu questo caso unanimemente giudicato come peste.

CASO 5° — **Desi Giacomo**, fu Lorenzo, d'anni 55, coniugato, facchino di Dogana, abitante in Via Genovese N. 11.

La malattia s'iniziò bruscamente il giorno 3 Settembre col solito treno fenomenico di cefalea intensa, brividi, febbre alta. Più tardi l'infermo accusò dolori vaghi alla regione addominale, disturbi lievi alle vie digerenti senz'altro di notevole nei diversi apparecchi. Al 6° giorno comparvero fatti catarrali ai polmoni che andarono lentamente accentuandosi. Però l'abbattimento era notevole, lo stato adinamico si rendeva sempre più grave, e l'infermo cadeva in collasso, morendo la mattina del 7.

Autopsia — All'ispezione nessun ingorgo glandulare appariscente. Macchie larghe, estese nelle varie regioni del corpo, d'un colorito paonazzo: Congestione notevole degli organi dell'apparecchio respiratorio. — Cuore iperemico, flaccido, quasi normale di volume, con sangue liquido rosso-bruno. Intestini iperemici, fegato molto congesto, reni con sostanza corticale grigiastra, e midollare fortemente iniettata. Milza grossa, congesta, spappolabile il suo parenchima con lacune venose ripiene di sangue.

Esame batteriologico. — Il reperto microscopico con materiale prelevato dalla milza, dai polmoni e dal cuore, diede risultati positivi per l'accertamento della diagnosi di peste. Le ricerche culturali e gl'innesti negli animali confermarono la diagnosi microscopica.

CASO 6° — **Forti Gregorio**, fu Michele, di anni 65, Ispettore di dogana, abitante in Via Zappalà N. 135.

L'individuo il 1° Settembre senza disturbi premonitori fu preso da brividi, febbre alta, cefalea, delirio, grave depressione cardiaca, grande prostrazione nervosa.

Contemporaneamente si manifestano disturbi dell'apparecchio digerente con timpanismo, dolori vaghi

all'addome, scariche frequenti, disturbi all' albero respiratorio con ansia disponoica e consecutivi fatti catarrali: disturbi all'apparecchio urinario con albuminuria. Più tardi si manifesta adenite inguinale a destra. Durante la prima settimana l'ammalato si mantenne in uno stato molto grave, poi a poco a poco le condizioni generali cominciarono a migliorare, l' adenite venne a suppurazione e fu incisa. Subentrò presto la convalescenza e l' individuo il 28 Settembre usciva guarito dal Lazzaretto.

Reperto batteriologico — Il risultato microscopico del pus del bubbone fu negativo, ma l'esame venne praticato molto tardivamente : non si fecero con detto pus altre ricerche culturali nè inoculazioni sugli animali, perchè il reperto batteriologico positivo fu potuto assodare dall'espettorato polmonare.

CASO 7° — **Porto Francesco**, fu Salvatore, d'anni 27, facchino della Dogana, abitante in via Mulino a Vento N. 2.

La malattia esordì il 31 Agosto con febbre, brivido e cefalea, con contemporanea comparsa di una lieve linfangiojte alla regione laterale destra del collo. Alla regione nucale intanto si era già manifestato dapprima un arrossamento della grandezza di una moneta da due centesimi, che tosto si sollevò formando una flittena con infiltramento edematoso circostante e con esito in escara necrotica centrale.

In tali condizioni l' infermo ricorse ad un chirurgo, il quale incise largamente e profondamente nel dubbio che si trattasse di una pustula maligna. Con tutto ciò l' infermo peggiorava, la febbre si manteneva elevata, lo stato generale s' aggravava. Nel contempo un' altra pustula compariva nell' avambraccio destro con leggiero edema circostante ; ma essa non aveva tendenza a progredire. Intanto si manifestava un' adenite inguinale a sinistra, che acquistò un certo volume ma non arrivò alla suppurazione. Negli ultimi giorni essendo già l' infermo in grave abbattimento, sopravvenne un catarro bronchiale diffuso con espettorato muco purulento, e la notte del giorno 18 Settembre l' infermo moriva in collasso.

Reperto batteriologico — I risultati delle osservazioni microscopiche e delle culture e delle inoculazioni sugli animali , condotte con materiale prelevato dal carboncello , dalla pustula dell' antibraccio e dal succo del bubbone furono positivi per la diagnosi della peste.

CASO 8° — **Lo verde Sebastiano**, di Girolamo, d'anni 32, facchino del porto, abitante in Via Fischetti N.16.

Per ragioni di mestiere egli aveva continui rapporti con la dogana , e da recente avea trasportato delle merci nei magazzini infetti. Il giorno 4 Settembre senza disturbi preliminari si ammala con cefalea , leggera febbre, lievi disturbi all' apparecchio digerente e dolori articolari. Lo stato generale piuttosto depresso non era in rapporto con la poca gravità dei disturbi accennati. Il giorno 10 gli si manifestò adenite crurale a sinistra, la temperatura si rialzò, il polso divenne frequente e depresso. L' adenite venne a suppurazione.

L' infermo uscì guarito dal lazzaretto il 29 Settembre.

Esame batteriologico — Il reperto del succo del bubbone riuscì positivo nei preparati microscopici e nelle culture.

CASO 9° — **Carbonaro Mario**, fu Giovanni, d' anni 10, facchino doganale, abitante in Via Grimaldi N.100.

Questo ragazzo addetto ai lavori di facchinaggio alla dogana, aveva trasportato dei colli di cuoiame nei magazzini doganali. Dopo qualche giorno il 1° Settembre, vien colto da febbre elevata e cefalea. La dimane si comincia a manifestare un bubbone inguinale a destra che venne a suppurazione, mentre si manifestava nel contempo un bubbone inguinale a sinistra, che venne ugualmente a suppurazione. La febbre si mantenne sempre elevata, la depressione organica perdurò lungamente ; ma tuttavia dopo una lunga convalescenza uscì guarito dal Lazzaretto il 30 Settembre.

Reperto batteriologico — Il risultato microscopico culturale e sperimentale col pus dei due bubboni riuscì positivo per la diagnosi della peste.

CASO 10° — **Muscarà Gaetano**, d' anni 40, Ufficiale di dogana, coniugato, dimorante nel vicino comune di Aci Castello.

La malattia s' iniziò con prodromi di malessere e stanchezza : tuttavia l' individuo recatosi in ufficio l'8 Settembre cominciò ad avvertire all' inguine destro delle trafitture che si resero moleste verso la sera. Nella notte fu assalito da smanie, da febbre violenta e la dimane all' inguine destro si formò un' adenite.

Il medico fece diagnosi di peste bubbonica.

La febbre a 40° si mantenne tale per circa una settimana, con lievi remissioni mattutine ; vi si accompagnò cefalea, delirio. Le condizioni generali adinamiche minacciavano collasso. Ebbe praticata un' iniezione

di siero antipestoso Yersin. Il bubbone sempre più aumentando di volume venne a suppurazione e il 5 Ottobre fu inciso per la prima volta, essendosi più tardi dovuto praticare altre incisioni.

L' infermo degente in casa sua, veniva assistito dalla moglie incinta a 9 mesi, la quale a termine di gravidanza, si sgravò felicemente senza alcuna conseguenza. Dopo lunga convalescenza esso infermo guarì.

Esame batteriologico — Il risultato del succo del bubbone dopo il secondo giorno di malattia diede risultato positivo pel bacillo pestoso, confermato dalle culture e dalle inoculazioni negli animali.

Ai precedenti casi ne fanno seguito altri tre, nei quali per speciali contingenze il reperto batteriologico non fu sul momento completo e sicuro, o lo fu molto tardivamente per ulteriori ricerche; tuttavia i criteri clinici ed epidemiologici lasciarono il convincimento di trattarsi di peste bubbonica con localizzazione del bubbone, in un caso nella regione poplitea, e in un altro caso alla regione del collo. Il terzo caso fu di setticemia pestosa.

CASO 11° — **Cannone Francesco**, fu Gaetano, d'anni 54, subalterno di Dogana, abitante in Via Teatro Greco N. 32.

In questo individuo la malattia esordì fin dal giorno 8 Settembre, con febbre alta sopra i 39°, dolori vaghi per tutto il corpo, alle gambe, e specialmente alla gamba destra.

Il giorno 11 il medico visitato l'infermo e trovando che la febbre al mattino rimetteva, fece diagnosi di *febbre reumatica*. Però aggravandosi lo stato generale, senza speciale localizzazione di alcun processo morboso ai diversi organi od apparecchi, si tenne un consulto, nel quale i medici, esaminato bene l' infermo, notarono un ingorgo alla regione poplitea della gamba destra, come un vero bubbone, manifestatosi da qualche giorno e assai dolente. La grandezza di esso era quanto una noce ed era piuttosto duro: all'intorno si costatava un'infiltrazione edematosa diffusa. Per tali ragioni e per le condizioni di mestiere dell'individuo che lavorava nei locali infetti della Dogana, si elevò il sospetto di infezione pestosa, e si fece un esame del siero del bubbone. Il giorno 13 l'infermo è in profonda prostrazione, polso celere, 107° 110° al 1', temperatura al mattino rimettente 37° 6; tuttavia la depressione aumenta, lo stato adinamico incalza, la temperatura di sera s'eleva a 39° 6; il polso diventa piccolo, frequente, 130° al 1', e nella notte in preda a collasso l' infermo muore.

Autopsia — Larghe macchie paonazze alla superficie del corpo. Edema diffuso al terzo superiore della gamba destra e bubbone piuttosto retratto. Polmoni fortemente congesti. Cuore flaccido con sangue nero fluido nelle cavità. Fegato e reni iperemici. Milza molto ingrossata, congesta, con parenchima molle e spappolabile, al taglio lacune venose piene di sangue.

Esame batteriologico — Per ragioni occasionali la ricerca si limitò ad una sola osservazione microscopica di un po' di siero del bubbone popliteo, che risultò negativa. Più tardi le ulteriori osservazioni sugli organi dopo la morte, diedero risultati più sicuri.

Ad onta del reperto microscopico negativo nel primo momento perchè superficiale ed incompleto, non si potè più tardi ammettere alcun dubbio di essere di fronte a un caso classico di peste con bubbone popliteo non frequente.

CASO 12° — **Boggio Francesco**, fu Stefano, d'anni 62, facchino del porto, abitante in Via Villa Scabrosa N. 98.

Per ragione del suo mestiere frequentava i locali infetti della Dogana. In questo individuo la malattia iniziatasi fin dal giorno 8 con un po' di malessere e stanchezza scoppiò il giorno 9 Settembre con febbre elevata, disturbi generali, malessere, cefalea, inappetenza. La febbre dapprima a 39° 5, si fece remittente al mattino; tuttavia grande depressione e senza apprezzabile processo morboso agli organi interni. Il giorno 14 l' infermo emette per la prima volta degli sputi sanguinolenti, i fenomeni di prostrazione aumentano, il polso diventa frequente 110° al 1'. Rivisitato l' infermo si riscontra un piccolo focolaio di polmonite a destra. I fenomeni adinamici incalzano e l' ammalato muore in collasso nelle ore meridiane del giorno 16 Settembre.

Non si fece *autopsia*.

Esame batteriologico. — La ricerca si limitò ad una osservazione microscopica sugli sputi sanguigni. Il risultato fu ritenuto sul momento fortemente sospetto per il bacillo pestoso, ma più tardi per ulteriori ricerche fu accertato positivo.

CASO 13° — **Munzone Carmelo**, di anni 12, scaricatore del porto, abitante in Via Genovese N. 17.

Il ragazzo frequentava per ragion di mestiere i locali della Dogana. In lui la malattia esordì il giorno 17 Settembre repentinamente, con febbre alta, delirio, e dolori forti alla regione del collo e ai ginocchi. Il 19 le glandule cervicali di sinistra si mostrano ingrossate e dolenti; la dimane, la tumefazione si estende a tutta la regione corrispondente del collo. Il 22 si estende ancora alle glandule mascellari e parotidea dell'altro lato. I bubboni sono voluminosi duri e dolenti; la pelle rossa, lucente, tesa, calda; i tessuti circostanti edematosi. La infiltrazione tende sempre più ad estendersi in tutta la regione del collo, determinando disturbi gravissimi di compressione sui vasi e nervi sottostanti. Subentrano dei fenomeni dispnoici, il volto è cianotico, il respiro affannoso e con tali fenomeni alle ore 17 dello stesso giorno 22 il ragazzo entra in uno stato preagonico, per morire più tardi alle ore 19 $^1/_2$ in preda a soffocazione per edema della glottide.

Non si fa *autopsia*.

Esame batteriologico. — Viene limitato a una sola osservazione microscopica di un po' di siero, ricavato dagli ingorghi glandulari. Il risultato di tale ricerca monca e deficiente fu negativo; ma ad esso non s'accordò alcun valore, tenuto conto degli altri criterî clinici, ed epidemiologici che lo fecero giustificare un caso di peste.

Questo primo episodio dell' infezione pestosa è da per sè molto istruttivo per alcuni importanti fatti che si poterono assodare, e che riassunti, permettono di ricostrurre i diversi periodi del primo focolaio pestoso descritto.

Sta di fatto che una preliminare epizoozia murina avvenne nei locali della Dogana, secondo ogni probabilità il 28-29 luglio, epoca dello arrivo e dello scarico delle merci del *Polcevera*; che una consecutiva moría di topi intorno o poco dopo quell' epoca con relativa disseminazione del materiale contagioso di carogne di topi, loro dejezioni, pulci, polveri, imbrattamento delle merci, si ebbe a rilevare nei locali doganali, specie in quelli adibiti a magazzini delle merci nazionali.

Risulta altresì che dopo 4 settimane circa dell' avvenuta infezione murina e propriamente quando massima doveva essere la propagazione nei numerosi topi della località, (epoca che approssimativamente tale si calcola nei casi più comuni e più rigorosamente accertati dalle indagini epidemiologiche, dove un nesso esiste fra primitivo contagio murino e consecutivo contagio umano) scoppiano i primi casi di peste dell' uomo, che si svolgono in un periodo di tempo relativamente breve, che va dal 31 Agosto all'8 Settembre, (1) e che può rappresentare il periodo massimo d' incubazione di peste nell' uomo, ammesso che il contagio siasi potuto verificare fin da principio o presso a poco in quasi tutti gli individui con la sola differenza di qualche giorno di tempo l' uno dall'altro.

È anche da rilevare che i colpiti, per quanto fossero di condizione sociale diversa, ed abitassero nei punti più varî della città, dal facchino che portava a spalla le merci all'Ufficiale di dogana che aveva mansioni di ufficio, appartenevano tutti al personale della Dogana che lavorava o che passava la giornata nel reparto dei magazzini infetti.

E fra questi va compresa la *Mazzeo* (Caso 3°) che essendo moglie di un facchino che lavorava nel reparto infetto della dogana, vi veniva tutti i giorni a trovare il marito ed ivi con lui s' intratteneva.

Così del focolaio della dogana si possono stabilire con abbastanza sicurezza i dati del principio e fine dell' infezione dell' uomo, che vanno dal 31 Agosto all' 8 Settembre, con un ultimo caso tardivo il 17 Settembre.

(1) Rimane il caso del ragazzo *Munzone Carmelo*, scaricatore doganale in cui la malattia scoppiò tardivamente il 17 Settembre; ma esso caso allora fu considerato come incerto, senza poterlo più tardi per altro assolutamente escludere.

Per le energiche misure di profilassi, questo focolaio fu spento alla sua prima esplosione. Nessun altro caso infatti si ebbe a verificare che ad esso focolaio avesse potuto riferirsi.

E così mentre si riteneva che la iattura di una più grave diffusione di peste in città fosse stata scongiurata, inaspettatamente un altro focolaio s' accendeva in un altro quartiere povero della città.

III.

2° FOCOLAIO DELLA FAMIGLIA DESI.

(25 SETTEMBRE-6 OTTOBRE)

Episodio familiare di Peste.

Questo focolaio non è privo d' importanza epidemiologica, perchè mette in chiaro la possibilità di altri fattori diversi ed indipendenti dalla infezione murina, del resto ben noti, nella propagazione del contagio di peste nell' uomo.

Per mettere nel suo giusto rilievo l' episodio predetto bisogna premettere che avvenuta la morte del facchino di dogana *Giacomo Desi* (Caso 5°) il giorno 7 Settembre per giusta misura di profilassi, tutta la famiglia di lui venne portata nei locali d' isolamento, ove fu trattenuta per ben 7 giorni, e durante i quali vennero nella casa di abitazione dello stesso praticate le più rigorose disinfezioni.

Restituitasi il 14 Settembre la famiglia alla propria dimora, nulla per altri 10 giorni ebbe a verificarsi, quando improvvisamente il 25 Settembre si attacca e muore di peste la figlia, il 1° Ottobre s'ammala e muore di peste la moglie, il giorno appresso la nuora, e contemporaneamente la vicina di casa del defunto *Giacomo Desi.*

Vale la pena di riferire brevemente i casi di questo importante episodio di peste familiare.

CASO 1° — **Desi Rosaria**, fu Giacomo, d' anni 18, casalinga, nubile, abitante nella casa paterna, in via Genovese N. 11.

Il 25 settembre la giovane Desi, senza apprezzabili disturbi preliminari viene assalita da febbre alta, cefalea intensa, brividi, delirio, dispnea, e con i sintomi incipienti di una ordinaria congestione polmonare acuta. Però il fenomeno preponderante e grave ed in nulla rispondente colla benignità dei fatti pulmonari era la grande depressione organica, minacciante da un momento all' altro un collasso. Il cuore era debole, con periodi di vera tachicardia. Polso piccolo, superficialissimo. Espressione del volto ansiosa, sguardo smarrito, qualche goccia di sudore alle tempia. Mancanza di adeniti all' inguine e in altri punti del corpo. Nessuna lesione evidente agli altri apparecchi funzionali. Muore in collasso il 27 sera.

Autopsia — Nessun ingorgo glandulare nelle diverse regioni del corpo. — Larghe macchie paonazze al torace, agli arti superiori ed inferiori, all' addome, alla nuca, alla faccia, specie alle labbra. Congestione dei polmoni, specialmente alla base e senza alcun focolaio di epatizzazione; al taglio fuoriesce del sangue nerastro, misto a spuma rossastra. Nelle cavità pleuriche un leggiero versamento siero-sanguinolento. Cuore iperemico, flaccido, in diastole con sangue nero fluido nelle cavità. Organi addominali iperemici. Pacchetto intestinale qua e là con macchie sanguigne diffuse e con territori iperemizzati. Fegato fortemente congesto, al taglio ne fuoriesce sangue nerastro e abbondante. La milza aumentata di volume, con colorito rosso vinoso, con parenchima molle spappolabile e pieno di sangue nerastro, fuoriuscente dalle grandi lacune venose. Reni fortemente congesti: la sostanza midollare iperemica: notevole contrasto colla sostanza corticale torbida e tumefatta.

Reperto batteriologico — L' esame microscopico dei pezzi degli organi prelevati all' autopsia (fegato.

milza, polmone, reni) fu negativo. L'esame culturale non potè essere regolarmente condotto, poichè i pezzi cadaverici erano già in avanzata putrefazione. Non si fecero inoculazioni negli animali d'esperimento.

CASO 2° — **Indelicato Maria**, d'anni 52, vedova del facchino Giacomo Desi, e madre della predetta Desi Rosaria, abitante in Via Fornaciai N. 37.

La Indelicato lasciò subito, dopo la morte della figlia, la propria abitazione per rifugiarsi presso parenti, nella casa dirimpetto. Il 1° Ottobre la donna venne colpita dagli stessi sintomi della malattia del marito e della figlia, inizio brusco, febbre alta, cefalea intensa, stupore, ansia respiratoria, polso piccolo e frequente, principio di congestione all'albero respiratorio, notevole depressione organica, minaccia di collasso. Nessun ingorgo glandulare. Nessun processo morboso agli altri organi. Alla sera del 3 la donna muore in collasso.

Autopsia — Reperto perfettamente identico al precedente: macchie di colore rosso-cupo diffuse sul corpo. Nessun segno di adenite al collo, alle ascelle, agli inguini. Congestione intensa a tutti gli organi parenchimatosi specie ai polmoni, e con tutti i caratteri di un reperto tipico di setticemia acuta.

Reperto batteriologico — Le indagini vengono fatte su pezzi di polmone, di milza, di fegato, e sul sangue del cuore. Tanto le osservazioni microscopiche, quanto quelle culturali e sperimentali sono riuscite positive per la diagnosi di peste. Il reperto si potè confermare anche con i risultati di un po' di espettorato catarrale, raccolto durante la breve malattia della donna.

CASO 3° — **Fassari Pietra**, di Giuseppe, d'anni 20, nuora di Giacomo Desi, abitante in via Fornaciai num. 33.

Fin dal 1° Ottobre anche costei cominciava ad avvertire i primi sintomi di un inspiegabile malessere. Il giorno appresso prende il letto con gli stessi sintomi imponenti e galoppanti delle sue congiunte: febbre elevata, cefalea, delirio, minaccia di congestione all'albero respiratorio, forte dispnea, espressione di smarrimento nella faccia. Assenza di localizzazione di speciale processo morboso nei varii apparati. Nessun ingorgo glandulare. Grande postrazione, polso piccolo, frequentissimo. Lo stato di abbattimento e di adinamia prende il sopravvento, tanto che nella sera del 4 la donna cade in collasso e muore.

Autopsia — Reperto identico ai due precedenti, con i caratteri di una setticemia acuta. Congestione di ambo i polmoni, specie del destro. Cuore in diastole, iperemico con sangue nero fluido nelle cavità. Milza tumefatta, molle, flaccida, con parenchima molto spappolabile e con sangue rosso bruno alla superficie del taglio. Reni congesti con emorragie puntiformi in ambo le sostanze.

Reperto batteriologico — Le indagini microscopiche, culturali e sperimentali, praticate sul sangue del cuore, sul parenchima della milza e sul succo polmonare, furono positive per la ricerca del bacillo pestoso.

CASO 4° — **Pistorio Maria**, di Vincenzo, d'anni 21, abitante in via Genovese 19.

Costei vicina di casa, amica delle donne Desi, si ammala anch'essa, il 1° Ottobre con i soliti sintomi generali, febbre alta, cefalea, prostrazione grandissima. La dimane 2 Ottobre si nota un ingorgo glandulare all'inguine sinistro. Essendo la predetta gravida al 7° mese, partorisce alla sera del predetto giorno una bambina vivente. Intanto i fatti generali si rendono più gravi, l'adinamia aumenta, il cuore si fa sempre più debole, il polso più accelerato, e per quanto nessun processo morboso si trovi localizzato ai varii organi ed apparecchi, l'inferma nella notte del 6, in preda a un grande collasso muore.

Autopsia — Chiazze emorragiche di varia grandezza, da semplici punti a vaste suggellazioni, si trovano diffuse in tutte le regioni del corpo. Esse spiccano sur un fondo uniforme d'un colorito paonazzo di tutta la superficie cutanea: adenite inguinale a sinistra con tumefazione edematosa che si estende dall'inguine sinistro, linea del Poupart in alto, fino al terzo inferiore della coscia. Caratteristica è la differenza di colorito fra questa regione edematosa biancastra, quasi cerea con una chiazza emorragica della grandezza di una moneta di 5 franchi al punto dell'ingorgo glandulare, col restante della superficie cutanea rosso-bruna. Incisa la regione edematosa che si mostra al taglio dura e resistente si trova nella profondità una glandula grossa quanto una nocciola, fortemente congesta, e che si enuclea con qualche difficoltà. Agli organi interni, della cavità toracica si mostrano i polmoni fortemente congesti, con punti e chiazze emorragiche sulla pleura viscerale: nessun focolaio di incipiente epatizzazione: qualche cucchiaio di liquido siero-sanguigno nelle cavità pleuriche. Cuore iperemico, ma flaccido, in diastole e con poco sangue nerastro nelle cavità. Nella cavità addominale gli intestini si presentano con punti emorragici nella sierosa e con intensa iperemia. Fegato fortemente congesto; milza aumentata di volume di consistenza flaccida, con parenchima molle e spappolabile. Reni congesti con punti emorragici nella sostanza corticale in tumefazione torbida.

Reperto batteriologico — Le ricerche microscopiche, culturali e sperimentali condotte sui pezzi anatomici prelevati, polmoni, cuore, fegato, milza, e sulla glandula inguinale furono tutte positive per la diagnosi di peste.

Con questo quarto ed ultimo caso si chiude il piccolo ma interessante episodio pestoso della famiglia *Desi*, sul quale non sono superflui alcuni chiarimenti.

Dalla morte del facchino *Giacomo Desi*, avvenuta il 7 Settembre, allo scoppio del primo caso cioè della malattia della figlia *Rosaria Desi*, (25 settembre) trascorsero ben 18 giorni, durante il qual tempo la famiglia era stata per 7 giorni nei locali d' osservazione, e la rispettiva abitazione era stata rigorosamente disinfettata. Inspiegabile sarebbe quindi questo nuovo caso, non potendosi pensare a un lungo periodo d' incubazione della malattia di 18 e più giorni. Se non che ad illuminarlo intervengono nuovi fatti, assodati da accurate consecutive indagini.

Dopo la morte del facchino *Desi*, la famiglia, per il timore di vedere distrutti gl'indumenti, abiti di lavoro, biancherie da letto, ed altri oggetti d'uso, appartenenti al defunto, seguendo l' antica e triste costumanza , ancora fortemente radicata nelle classi povere, ne trafugò buona parte, nascondendoli presso le abitazioni dei parenti, e vicini attigui, dove appunto si verificarono i nuovi casi di peste.

Tutti questi abiti che a giusta ragione si dovevano considerare come infetti, dopo alcuni giorni che la famiglia uscì dai locali di osservazione, furono riportati in casa *Desi*, ove qualche giorno appresso furono maneggiati, puliti, spolverati da madre e figlia *Desi*, mentre gli oggetti di biancheria venivano lavati soltanto dalla figlia. Il 25 settembre costei si ammala e muore il 27 assistita dalla madre *Indelicato Maria*, dalla cognata *Fassari Pietra* e dalla vicina *Pistorio Maria*. Ma la madre, tristamente impressionata della morte della figlia, dopo il decesso di costei, quasi presaga della sorte che poteva minacciarla, lascia la sua casa d' abitazione in Via Genovese N. 11, per rifugiarsi nella casa dirimpetto dei parenti in via Fornaciari N. 37, ove anch' essa dopo un paio di giorni, il 1° Ottobre, veniva colpita della stessa malattia della figlia, e in seguito alla quale nella sera del 3 Ottobre se ne moriva.

Sopraggiunse intanto , oltre alla *Indelicato* , la volta della nuora *Fassari Pietra* (Via Fornaciai 33) e della vicina *Pistorio Maria* (Via Genovese 19) le quali insieme alla predetta *Indelicato* avevano avuto dei continui rapporti con la *Rosaria Desi*, per averla curata ed assistita fino alla morte. E così essendosi tutte e tre le donne ammalate il 1° Ottobre quasi contemporaneamente, venivano rispettivamente a morire il 3, 4, 6 Ottobre.

Così si chiudeva l' episodio *Desi* , soffocato dall' applicazione delle più rigorose misure di profilassi, per le quali va data grande lode alle Autorità Sanitarie, per aver spento un focolaio che per ragioni di topografia , quartieri insalubri , e natura di popolazione , classi povere, poteva rappresentare un vero incendio per la città.

Dal punto di vista epidemiologico in questo focolaio pestoso manca affatto l' elemento dell' infezione preliminare murina ; nessun topo morto si potè trovare nelle abitazioni dei sudetti pestosi, nè prima, nè dopo la malattia, nè anche riandando al primo caso di peste in persona di *Giacomo Desi*.

La malattia si verificò per contagio indiretto e diretto, cioè maneggio di effetti d' uso infetti e assistenza a malati; e si verificò esclusivamente nell'ambiente domestico femminile e da persona a persona , confermando il fatto epidemiologico già noto , che l' infezione,

pestosa in famiglia, attacca più facilmente l' elemento femminile, come quello che è in più diretto rapporto con i malati per assistenza e cura e con i loro materiali infetti, sputi, feci, urine ecc. e con gli oggetti ed effetti d' uso di pertinenza degli stessi.

La forma clinica di questo gruppo di pestosi, è anche importante, perchè in tutti i casi si trattò di una forma setticemica a decorso rapido, con eccezione del caso 4° che durò 6 giorni e in cui vi fu il tempo per la incipiente manifestazione di un' adenite inguinale. La durata di questo episodio fu relativamente breve, cominciata il 25 Settembre si spense il 6 Ottobre, mediante le pronte ed energiche misure di disinfezione e di profilassi adottate.

3° FOCOLAIO DEI MULINI

12 OTTOBRE - 8 NOVEMBRE.

Casi di Peste nell' uomo.

Un mese appena era trascorso dagli ultimi casi di peste verificatisi alla Dogana, e una settimana circa dai casi della famiglia *Desi*, quando un altro focolaio di peste dapprima murino e poi umano costituivasi dentro alcuni Stabilimenti di mulitura di grano detti di *S.^ta^ Lucia* ed *Assunta*, i cui fabbricati sorgono lungo quel tratto di spiagga che sta di fronte ed a ponente della Dogana.

Per rendersi conto dal punto di vista epidemiologico dell' infezione murina in questi Stabilimenti, e per considerare questo nuovo focolaio come una dipendenza di quello della Dogana, non si può ammettere altra ipotesi possibile che quella del rifugio nei locali degli Stabilimenti predetti dei topi infetti, sfuggiti dai locali della Dogana all' epoca dello sgombero e del risanamento di questi locali, all' inizio dei primi casi di peste umana. E ciò tanto più sembra accettabile se si tien conto che per la via di mare il tratto fra Dogana e Stabilimenti è brevissimo, ed inframezzato da basso fondo, dai grandi pilastri del ponte ferroviario e da una parte di costa all' asciutto; e in conseguenza fra i molti topi sfuggiti, non pochi fra i sani e gl'infetti potevano aver tempo di raggiungere l' opposta riva dove sorgono i Mulini. Non si può escludere d' altro canto l' altra ipotesi ugualmente possibile, che topi infetti o sani, morti o vivi, caduti o gettati nel mare presso le acque della Dogana fossero stati trasportati colle correnti sulla spiaggia *Alcalà*, dove si trovano i Mulini e dove la risacca rigetta molte sostanze e i rifiuti galleggianti delle acque del Porto.

Sta però di fatto che il 12 Ottobre si trovò sulla spiaggia un topo morto, che fu riconosciuto infetto di peste e che dopo tale epoca molti altri topi, riconosciuti pestosi, vennero trovati morti sulla spiaggia o catturati vivi entro i due Mulini o nei locali dell' Officina elettrica, il cui fabbricato sta in mezzo ai due predetti mulini.

Tuttavia rigorose inchieste assodarono più tardi che già fin dai primi di Ottobre il personale dei mulini raccoglieva dei topi trovati morti nei vari locali degli Stabilimenti e li buttava in mare o sulla spiaggia per sfuggire al controllo delle autorità sanitarie. E che così veramente sia avvenuto resta provato dal fatto che il primo caso di peste nell' uomo, in questo terzo focolaio, avvenne propriamente il 12 Ottobre come adesso diremo.

Questo focolaio di peste murina non diede un forte contributo di contagio umano: due soli casi in tutto si verificarono, uno nel Mulino *Assunta*, l'altro nel Mulino *S.^ta^ Lucia*, numero piuttosto esiguo se si tien conto che l' infezione murina si protrasse in detti

Stabilimenti per circa due mesi, essendo cominciata ai primi di Ottobre e terminata in fine Novembre.

Descriveremo brevemente i due casi.

CASO 1° — **D' Antona Carmelo**, di Salvatore, di anni 46, lavorante nel Mulino Assunta, abitante in Via Magri N. 35.

Costui era addetto al lavaggio del grano. Il giorno 12 mentre accudiva al suo lavoro fu preso da malessere, stanchezza, piccoli brividi; alla notte gli sopravvenne febbre alta e cefalea. Il 14 corrente avvertì la comparsa di un bubbone crurale a sinistra, dolorissimo. Il 16 con tutta la febbre si recò a piedi all'Ospedale Vittorio Emanuele, dove fu ricoverato con diagnosi di *febbre reumatica* e *catarro bronchiale*. Nello stesso giorno però stando a letto, essendogli stato riscontrato il bubbone sospetto, fu denunciato all' Ufficio sanitario municipale, e trasportato subito al Lazzaretto. La febbre si mantenne ancora per pochi giorni fino a quando il bubbone, venuto a suppurazione, venne inciso. L'ammalato mano mano, cominciò a rimettersi, tanto che il 15 Novembre uscì guarito dal Lazzaretto.

Reperto batteriologico — Fu sottoposto ad esame microscopico e culturale il pus del bubbone; e il risultato, controllato con inoculazioni negli animali, fu sempre positivo per la diagnosi della peste.

CASO 2° — **Vitale Carmelo**, fu Giuseppe, di anni 35, lavorante nel Mulino S.ª Lucia, abitante in Via D' Amico N. 27.

Il giorno 7 Novembre mentre lavorava avvertì un forte dolore puntorio alla radice della coscia destra; ciò non pertanto non interruppe il lavoro. Durante la notte fu assalito da febbre alta, brividi, cefalea, delirio, nausea, vomiti. La dimane l' adenite si manifestò classica a destra nel triangolo di Scarpa. La febbre si mantenne elevata fra i 39° e 40° e lo stato generale fortemente depresso. Alla sera incalzando i fenomeni adinamici, l' infermo moriva per collasso nel Lazzaretto, ove era stato a suo tempo internato.

Reperto batteriologico — Dal succo del bubbone si fecero osservazioni microscopiche, ricerche culturali e sperimentali, le quali tutti confermarono, essendo in vita ancora l' individuo, la diagnosi di peste.

Per tali ragioni, avvenuta la morte, non si fece *autopsia*.

Questo episodio pestoso rispecchia nel suo andamento quello primo della Dogana. L' infezione murina verficatasi ai primi di Ottobre e forse anche prima, per quanto non accertata subito batteriologicamente, ma assodata in seguito a rigorosa inchiesta, preparò l' infezione nell' uomo, il cui primo caso si verificò il 12 Ottobre, cioè dopo l' abituale periodo d' incubazione, che nel caso in ispecie, deve ammettersi oscillante dai 2, ai 7 giorni; mentre il secondo caso avvenuto il 7 Novembre non potè evitarsi, sia perchè non fu facile nè breve il compito della profilassi antipestosa in locali ed ambienti complessi come quelli dei Mulini nei quali c'era tutto da fare, ed ove per giunta si doveva lottare contro la resistenza dei padroni interessati, sia perchè non si volle bruscamente ordinare la chiusura dei due unici stabilimenti di mulitura esistenti in città, allo scopo di conciliare per quanto era possibile gl' interessi commerciali ed industriali con quelli sanitarî.

Però dopo questi casi la chiusura fu imposta dalle condizioni imprescindibili di profilassi, essendosi dovuto procedere al risanamento razionale degli Stabilimenti e della spiaggia marina. Così il focolaio murino si spense e altre vittime umane non si ebbero.

Si nota infine che entrambi i casi furono di peste bubbonica e presumibilmente l' infezione dovette essere contratta per l' abitudine che questi lavoranti dei mulini hanno di attendere ai loro lavori, scalzi e sbracciati, anche pel fatto della stagione autunnale relativamente calda fra noi.

V.

DUE FOCOLAI DI PESTE NEI TOPI.

4 NOVEMBRE - 10 DICEMBRE.

Senza casi di peste nell' uomo.

Due focolai di peste nei topi, senza conseguenze per l' uomo, si ebbero a verificare più tardi, e a vario periodo di tempo. Li riassumiamo brevemente.

I° Focolaio — Magazzini Ritter — I magazzini a pian terreno della Ditta commerciale " *Ritter* „ prospettano da un lato sulla via Grimaldi e dall'altro sulla Via Fornaciari; all' angolo di dette Vie stanno le case ove si verificarono i casi di peste della *Indelicato* e della *Fassari*.

In essi magazzini venivano depositati molti generi alimentari, specie cereali; essi erano insufficientemente protetti contro le invasioni dei topi; anzi le colonie di tali roditori che vi dimoravano erano numerose e favorite o dalle tegole mal connesse del tetto o dalle gallerie scavate sotto il pavimento, che potevano eventualmente comunicare con le cloache sotterranee delle vicinanze.

Da tempo in questi magazzini s' era iniziata la profilassi antipestosa e solo il 4 novembre si potè riscontrare il primo topo morto, riconosciuto pestoso, e dopo di esso o morti o catturati parecchi altri, ugualmente riconosciuti pestosi.

Non si verificarono casi di peste nell' uomo, perchè in essi magazzini non vi era un lavoro attivo quotidiano come nei locali della Dogana, o come, in minor grado, nei mulini Assunta e S.ta Lucia; ma rimanevano abitualmente chiusi ed aperti saltuariamente per qualche ora, per il deposito temporaneo di merci.

Questi magazzini distano dai mulini accennati poche dozzine di metri e quindi è molto probabile che i topi infetti, sloggiati o volontariamente usciti dai mulini, mano mano che si verificava il risanamento di questi, si siano andati a rifugiare nei magazzini *Ritter*. Nè vale l' obbiezione che fra questi mulini e i magazzini accennati vi fossero altri magazzini ed altre abitazioni intermedie, ove si sarebbe dovuto verificare la prima tappa e la prima moría dei ratti, dappoichè i topi anche se infetti di peste attenuata, non cercano per ricovero il primo locale che loro si presenta più vicino, ma quello che è più opportuno alle loro stabili condizioni di vita. Possono emigrare per brevi o lunghi tratti, per metri o per chilometri finchè la stanchezza non li costringa a fermarsi al più prossimo e spesso temporaneo rifugio, pronti ad abbandonarlo anche presto se non trovano le condizioni opportune di vita.

Resterebbe così da escludersi la ipotesi che questi topi infetti avessero potuto ripetere la loro prima origine dai casi di peste umana verificatisi in Via Fornaciai, sia per il tempo relativamente lungo trascorso, più di un mese, sia perchè mai nelle sudette abitazioni di pestosi si poterono rilevare dei topi morti.

Nè più attendibile resta l' altra ipotesi della introduzione di eventuali merci comunque infette, dalle quali i topi potevano ripetere il contagio, poichè da molto tempo, prima dello scoppio della peste, non s' introducevano in essi locali nuove mercanzie.

Mediante le rigorose misure di profilassi, colle quali si potè ottenere il risanamento di detti magazzini, il focolaio murino dopo pochi giorni si spense.

2º *Focolaio* — *Magazzini Piccola Velocità della Stazione Acquicella.*

Questa Stazione è lontana parecchi chilometri dalla Stazione ferroviaria centrale. Nel magazzino della Piccola Velocità delle merci in arrivo vi è un traffico quotidiano molto intenso di mercanzie le più svariate, che arrivano tanto per via di terra che per via di mare. Un'accurata ispezione tecnico-sanitaria di esso magazzino, per quanto di nuova costruzione, faceva rilevare che nell' interno il suolo era in comunicazione con ampie gallerie che esistevano fra il pavimento e il sottosuolo, gallerie che i topi avevano da lungo tempo scavato, ed entro le quali pullulavano in quantità enorme. Già fin dal 30 Novembre si cominciava a notare con frequenza qualche topo morto, che più tardi all' esame veniva riconosciuto infetto di peste. A questo primo topo degli altri ne seguirono morti ed altri se ne catturarono vivi, e fra i quali il 4 Dicembre ben tre vennero riconosciuti pestosi. Il panico fu grande, sia per il timore della propagazione della peste nei lavoratori della Stazione, sia per la difficoltà del risanamento di detti locali e sia altresì per la disinfezione non facile dell' immensa quantità di merci svariate ammassate nel grande magazzino.

Tuttavia anche in questa impresa che sembrava difficile, lunga e d'esito incerto, le rigorose misure di profilassi trionfarono; e il 10 Dicembre dopo circa 10 giorni dalla moría rilevata e dall' accertamento consecutivo del primo topo trovato morto di peste, il locale veniva risanato, le merci disinfettate, il focolaio murino spento, e nessun caso di peste nell' uomo si deplorava.

Non è facile intanto assodare l' origine di questo focolaio di peste murina, così lontano dal centro degli altri focolai; ma tuttavia due ipotesi, ugualmente attendibili, si possono avanzare.

Ed invero la prima è quella che l' infezione murina della Stazione Acquicella abbia avuto origine da mercanzie eventualmente infette, ivi trasportate e depositate, da vario tempo, e prelevate nei mesi precedenti o durante l'epidemia da locali, ove si erano costituiti focolai pestosi murini ed umani come la Dogana, gli Stabilimenti Assunta e Santa Lucia, o i magazzini *Ritter*. Senza altresì potersi escludere che anche prima di quell'epoca si siano potute nel magazzino di Acquicella importare, mercanzie infette e in cui l'agente pestogeno era poco virulento e avesse potuto diffondere in quei topi una malattia attenuata; per poi manifestarsi in essi all' improvviso, e cioè mano mano che per condizioni non sempre tangibili si fosse esaltata la virulenza del germe. E così di questi focolai attenuati, per peste mitigata dei ratti e delle cavie (Swellengrebel ed Otten) come di focolai di peste grave nei topi senza manifestazione di peste nell' uomo per eventuale scarsezza di pulci presenti, oggidì se ne fa rilevare la frequenza e la importanza in molti luoghi, da diversi studiosi vissuti in centri pestosi (Svellengrebel ed Hesen).

La seconda ipotesi può riguardare la emigrazione diretta dei topi dai locali infetti, Dogana, Mulini ecc. ai magazzini della Stazione Acquicella. La distanza piuttosto notevole, sempre però di pochi chilometri, non è una forte obbiezione, dappoichè se abitualmente e nelle condizioni ordinarie di vita e di quiete i topi, per loro abitudini, non si spostano a grandi distanze, tuttavia può avvenire il contrario quando essi vengono snidati, cacciati dai loro rifugi o si sentono insicuri, e più specialmente quando sono infetti di peste; dappoichè allora per naturale tendenza della malattia, come per i cani domestici quando diventano idrofobi, che scappano di casa e diventano errabondi, così essi lasciano a stormi

i luoghi abituali di dimora e percorrono lunghissime distanze fino a raggiungere fuori città, villaggi e sobborghi vicini, e lasciando lungo il cammino come vestigia del loro passaggio cadaveri di quei compagni che durante la corsa soggiacciono all' infezione (Simmond).

In tali casi questi anelli della catena sono preziosi dal punto di vista epidemiologico; ma nel caso nostro, in cui essi fanno difetto, non si può asserire che non si sieno verificati, pel solo fatto che non si sono rilevati, perchè eventualmente pur esistendo saranno anche potuti sfuggire.

VI.

FISONOMIA CLINICA DELLA PESTE IN CATANIA.

Dopo la numerazione dei casi clinici accennati, non sarà inutile rilevare alcuni particolari che riteniamo più degni di nota, in ordine alla forma clinica.

In tutti i casi di peste caduti sotto la osservazione dei medici la forma clinica dominante fu la *peste cutanea* con le sue tre varietà: *a)* di *carboncello primitivo o antrace pestogeno*, *b) di pesticemia o setticemia pestosa*, *c) di peste bubbonica*, non escluse per ciascuna varietà alcune comuni complicanze. Nessuna spiccata sotto-varietà, degna di speciale menzione.

Nel 1° Focolaio della Dogana, si sono verificate, fra 13 casi di peste, tutte e tre le varietà cliniche accennate: 1 caso di carboncello pestoso primitivo. 8 casi di forma bubbonica e 4 casi di forma setticemica.

Nel 2° Focolaio Desi che costò di 4 casi, si ebbe in tutti la varietà setticemica, classica, se togli nell' ultimo caso, l' inizio di un bubbone abortito, ma sempre con la prevalenza dei fenomeni settici.

Nel 3° Focolaio dei Mulini, che costò di 2 casi, si notò la sola forma bubbonica.

1ª Varietà — Carboncello pestoso primitivo.

Degno di nota è il caso del carboncello pestoso di *Porto Francesco* (vedi caso 7°) sviluppatosi nella regione laterale destra del collo, dove l' infermo abitualmente portava a spalla la merce infetta. Dopo i primi fenomeni generali, l' infermo notando un ingorgo con una grossa flittena alla predetta regione ricorre al chirurgo, il quale incide largamente, credendo di aver da fare con una pustula maligna. Il processo intanto si diffonde all' avambraccio destro con la comparsa di una nuova pustula, che non progredisce. Nell' ultimo periodo della malattia, verso l'ultimo giorno, si manifesta un' adenite inguinale e come complicanza un catarro bronchiale.

Questo caso di una lesione iniziale al collo fa ammettere chiaramente che ivi è stata la prima porta d' entrata del bacillo pestogeno e non si può parlare quindi di un fatto secondario o metastatico, come alcuni vogliono considerare in ogni caso il carboncello, dappoichè nel caso di *Porto* l' ultima manifestazione clinica fu il bubbone, come ultima localizzazione dell' infezione; infatti dopo appena un giorno dalla comparsa del bubbone l' infermo se ne moriva.

Non è certo una eventualità frequente quella del bacillo pestoso che, penetrando nel sangue, produca dei processi metastatici, quando in questi casi la forma più comune è la

setticemia pestosa; mentre non si può escludere la possibilità che in seguito alla penetrazione del germe in un punto qualunque dell'organismo, specie se si tratta di un bacillo pestogeno poco virulento o di individuo non molto suscettibile, si possano manifestare delle localizzazioni glandulari di carboncello primario, in corrispondenza al punto d'entrata del germe, per più tardi diffondersi, per continuità di processo, in vari punti della superficie del corpo.

Ritengo altresì che questi casi di carboncello primario, anzichè rappresentare una forma a sè, che alcuni chiamerebbero col nome specifico di *peste cutanea*, debbano considerarsi, giusto quanto ho premesso, come una *varietà* della *peste cutanea* stessa, la quale oltre al carboncello, comprenderebbe la varietà setticemica e la varietà bubbonica, in quantochè per tutte e tre le varietà, la porta di ingresso dell'agente patogeno sarebbe unica ed è la pelle.

2ª *Varietà — Peste bubbonica.*

I casi di peste bubbonica in tutto il decorso dell'epidemia furono undici. Quattro pestosi presentarono il bubbone a destra e di questi, in tre, il bubbone fu inguinale, in uno fu crurale. Quattro presentarono il bubbone a sinistra, in due si manifestò alla regione crurale, in due alla regione inguinale, ed in uno di questi ultimi il bubbone inguinale comparve in seguito ad uno cervicale. In un caso i bubboni furono cervicali e bilaterali; in un caso il bubbone fu popliteo, e in un caso il bubbone inguinale fu doppio.

Questa varietà doppia di bubboni inguinali (Foc. I° Caso 9°) è relativamente rara, specialmente in un ragazzo; anche non frequente il fatto della suppurazione d'entrambi in vario tempo, con esito in guarigione per l'infermo.

Altrettanto rara è la varietà del bubbone popliteo; e forse la sua rarità contribuì a non far riconoscere subito la natura del caso, per quanto il decorso clinico non lasciasse dei dubbii (Foc. I° caso 11°). Anche rari sono i casi di bubboni cervicali, ma ben tipici quando essi si riscontrano (Foc. I° caso 13°). Questi bubboni sono per lo più voluminosi, veri grossi tumori, accompagnati da estese infiltrazioni edematose dei tessuti circostanti, e che determinano a volte dei gravi disturbi di compressione. Non di rado sovraggiunge l'edema della glottide che uccide il paziente, come avvenne appunto nel caso accennato. Anche questo caso, forse per la sua infrequenza o per la rapidità del suo decorso mortale, non fu riconosciuto e diagnosticato come peste.

Può altresì il bubbone cervicale precedere o seguire il bubbone inguinale (Foc. I° caso 2°). Questo è un caso tipico in cui il bubbone inguinale fu secondario o consecutivo a quello cervicale. Ed anche detto caso, avvenuto fra i primi e pur tanto caratteristico, passò sconosciuto.

Per gli altri casi di peste bubbonica non vi fu differenza di sito o di regione. Secondo alcuni la maggior frequenza, e non sempre spiegabile sta pel bubbone inguinale a sinistra; mentre nei nostri casi, 4 furono quelli di bubbone a sinistra (Foc. I° casi 2°-8°— Foc. II° caso 4° — Foc. III° caso 1°); e 4 quelli a destra (Foc. I°, casi 3°, 6°, 10° — Foc. III° caso 2°).

I bubboni vennero a suppurazione in 5 casi; (Foc. I°, casi 6°, 8°, 9°, 10° — Foc. III° caso 1°); negli altri casi (Foc. I° casi 2°, 3°—Foc. II° caso 4°, Foc. III° caso 2°) rimasero poco pronunziati; ed in qualche caso (Foc. II° caso 4°) appena apprezzabile alla sezione anatomica.

In due casi (Foc. I° caso 10°—Foc. III° caso 2°) i colpiti avvertirono l'inizio del bubbone con una prima sensazione dolorosa di trafitture pungenti alla regione inguinale, mentre erano intenti al lavoro; e solo la dimane cominciarono le glandole della località a rendersi visibili per aumentare più tardi; in tutti gli altri casi i bubboni comparvero dopo qualche giorno dalla rapida insorgenza dei fenomeni generali. Non fu sempre facile in tutti i casi distinguere nettamente il bubbone crurale da quello inguinale, sia perchè spesso sono entrambi i gruppi glandulari interessati, sia altresì perchè sovente l' edema diffuso non permette la constatazione del bubbone crurale sempre profondo.

3ª *Varietà – Pesticemia.*

Sopra i 19 casi complessivi di peste ben 7 furono della varietà setticemica, rapporto più tosto elevato che non si osserva quasi mai nelle ordinarie epidemie di peste, dove la pesticemia rappresenta una percentuale molto bassa. Questa varietà clinica si presentò nella maggior parte dei casi con fenomeni generali gravissimi, spesso a decorso fulminante e sempre con esito mortale. Varie sono state le localizzazioni secondarie di questa forma e la più frequente fu quella dell' apparecchio respiratorio con fatti di congestione acuta o con qualche nodulo d'incipiente epatizzazione.

VII.

PARTICOLARI NOSOGRAFICI RELATIVI ALLE TRE VARIETÀ DI PESTE.

I° Tipo Febbrile— La temperatura dei pestosi ebbe un decorso piuttosto irregolare. Di massima la malattia esordì in tutti i casi con una elevazione notevole della temperatura che raggiunse quasi sempre i 40°.

Nella varietà setticemica il tipo febbrile fu sempre alto, sui 40° e continuò per tutta la durata della malattia; di sera vi fu ancora aumento di altri decimi sui 40°; solo nell'ultimo giorno e nelle ultime ore avanti la morte, la temperatura si abbassò di qualche grado. Questi casi ebbero tutti decorso mortale.

Nella varietà bubbonica la malattia esordì, tanto nei casi benigni quanto nei medî e nei gravi, con temperature elevate di 39°-40°, con remissioni mattutine di $^1/_2$-1 grado e più, fino qualche volta a scendere al mattino sotto i 38°, in 5° e 6° giornata, in modo da alienare in qualche caso il medico dalla vera natura della diagnosi. Alla fine della prima settimana, nei casi benigni la temperatura si mantenne fra 37°, 5 - 38°, 5 fino a quando i bubboni non vennero a suppurazione; dopo tale esito gradatamente la temperatura si rimise al normale. Il brivido febbrile fu quasi costante in tutte le varietà di peste: però fu più continuo e più intenso nei casi di pesticemia.

2° Manifestazioni cutanee — La pelle degli infermi si mantenne secca, urente, di un colore rosso-diffuso al tronco, agli arti; mai si ebbe profuso sudore anche nelle defervescenze febbrili; qualche volta la fronte, le tempie diventavano madide ma più spesso nel forte collasso che precedeva il periodo agonico. Mancarono le forme esantematiche od emorragiche, nè petecchie, nè sudamina. Non mancò qualche ascesso metastatico o delle forme abortive. Un solo caso si ebbe di pustula e flittena necrotica come espressione di

carboncello primario. Qualche chiazza ecchimotica, azzurrastra, di varia grandezza, si trovò disseminata in vari punti del corpo e specie agli arti.

3° *Apparecchio circolatorio* — Certamente il virus pestoso deve avere una notevole influenza sullo apparecchio cardio-vascolare. Sin da principio si è notata tachicardia, con toni deboli, oscuri. Il polso sempre piccolo, diventava superficiale, frequentissimo spesso al di là di 120 pulsazioni al 1'. La sproporzione fra temperatura e polso si rilevava più facilmente nelle remissioni mattutine del periodo acuto e altresì quando la temperatura, dopo la prima settimana ha delle remissioni notevoli; il polso rimaneva piccolo, debole, celere. Nelle forme setticemiche esso diventava superficialissimo, appena percettibile nello stato adinamico precedente al collasso.

4° *Apparecchio respiratorio* — Di massima si può affermare che nei casi in cui la malattia si protrasse oltre i 2-3 giorni comparvero quasi sempre ed in modo impressionante, i disturbi dell'apparecchio respiratorio, tanto che spesso nei casi dubbî si credette trattarsi di un processo bronco-polmonare comune. Questa è invece una complicanza frequentissima, che si riscontra in tutte le varietà di peste, e che va dal semplice catarro alla congestione, alla formazione di qualche nodulo di bronco-polmonite. Anche questi fenomeni contribuirono in qualche caso a deviare la diagnosi specifica, e in qualche altro caso, accertato di peste, a causa del sopravvento dei fenomeni bronco-polmonari e comparsa di espettorati sanguigni, si pensò da taluno a una forma di polmonite pestosa. Si può invece asserire che in tutti i casi il processo catarrale fu sempre la espressione di un semplice fenomeno congestivo o di una complicanza secondaria, e nemmanco di un fatto metastatico, giusto quanto si potè rilevare al reperto anatomico. Infatti i medici nei casi, non sempre diagnosticati di pesticemia, si servirono di espressioni un po' vaghe ma che rispecchiavano bene la natura del processo settico che invadeva i tessuti dell'albero respiratorio, senza localizzazione determinata. Questi disturbi costanti e piuttosto gravi nella pesticemia sono l' effetto del processo setticemico, congestivo, irritativo, dissolutivo, provocato dal veleno pestoso, come oggidì la maggior parte degli autori ammette; mentre essi sono meno costanti e piuttosto leggieri, ma pur sempre frequenti, non solo nella maggior parte dei casi di peste bubbonica tipica, qualunque sia la localizzazione del bubbone, ma altresì in quegli altri casi, che si presentano con forme febbrili abortive e specie nel periodo della defervescenza. Ma purtroppo questi casi, come parecchi altri dei nostri, passano inosservati, perchè i disturbi catarrali sono così lievi di fronte a quelli generali, da non far fermare su essi subito l' attenzione del medico. Ed invero nei sette casi di pesticemia, in sei si notarono in vario grado i fenomeni bronco-polmonali (Foc. I° casi 4°, 5°, 12°—Foc. II°—casi 1°, 2°, 3°) senza escludere che in un altro caso di pesticemia, dato il decorso quasi fulminante (Foc. I°—caso 1°) i fenomeni bronco-pulmonali non ebbero tempo ad esplicarsi. Nel restante dei casi (Foc. I°—casi 2°, 6°, 7°—Foc. II° caso 1°) si ebbero a rilevare dei fatti catarrali congestivi, ma non essendo molto imponenti, non si diede ad essi alcuna importanza; e data la loro lieve entità, forse analoghi fatti passarono inosservati nel rimanente dei casi.

5° *Apparecchio urinario* — Non fu facile ad alcun medico seguire i disturbi di questo apparecchio. In un caso solo di peste bubbonica (Foc. I°, caso 6°) con esito in guarigione si ebbe una nefrite che gradatamente e lentamente risolvette. Del resto queste nefriti desquamative, infettive, tossiche, sono un fatto frequente come in quasi tutte le ordinarie infezioni acute, ed assumono una forma più grave nella varietà pesticemica.

6° Apparecchio gastro-enterico — Pochi infermi si lamentarono di disturbi digestivi (Foc. I°—casi 6°, 8°). La lingua assunse l'aspetto dello stato catarrale, arida, con rivestimento sporco alla superficie, con orli liberi arrossati; nei casi gravi prese l'aspetto della lingua tifosa. Addome poco dolente, non tumido, dejezioni qualche volta diarroiche.

7° *Gravidanza* — Fra le 5 donne colpite da peste, due giovani erano incinte al 7° mese. Una (Foc. I°, caso 3°) che ebbe una forma gravissima a decorso rapido di peste, partorì al secondo giorno di malattia un feto morto e la dimane decedeva anche lei; l'altra (Foc. II°—caso 4°) partorì al secondo giorno di malattia una bambina viva, mentre lei morì dopo tre giorni dal parto.

8° Fenomeni del sistema nervoso — In nessun caso essi mancarono. La malattia esordì sempre con malessere generale, intensa cefalea; in alcuni casi i colpiti erano presi alcuni da irrequietezza, da smanie, altri erano presi da delirio, altri invece assumevano una forma gravativa. Nessuno dei medici rilevò la caratteristica *facies pestica*, come espressione di spavento e di terrore, ma invece la fisonomia nei diversi casi ora fu apatica, ora stuporosa, ora in preda ad ambascia, ora presentò una vera espressione di dolore rispondente alle speciali sofferenze del momento. Nessun infermo ebbe mai coscienza della gravità del proprio stato.

I dolori vaghi nelle varie regioni del corpo, alle estremità, agli inguini, non mancarono quasi mai. Nei casi benigni questi fenomeni, oltre la grande depressione nervosa, si protrassero per una settimana circa.

9° Durata ed esiti — I casi di pesticemia ebbero una durata oscillante fra due e sei, sette giorni. Questa varietà assunse una forma quasi fulminante della durata di 2 giorni in 2 casi (Foc. I°, caso 1°—Foc. II°, caso 3°); una forma grave con durata di 3, 4 giorni in 4 casi (Foc. I°, caso 4°, 5°—Foc. II°, casi 1°, 2°); una forma ugualmente grave con durata di 6, 7 giorni in un solo caso (Foc. I°, caso 12°). Tutti i predetti casi furono mortali.

I casi di peste bubbonica in numero di 11, ebbero quelli gravi una durata media di 5 giorni, con esito infausto (Foc. I°, casi 2°, 11°, 13°—Foc. II°, caso 4°—Foc. III°, caso 2°), uno gravissimo con 3 giorni di durata (Foc. I°, caso 3°) con esito anche letale, e 5 benigni con esito in guarigione una durata media da 20 a 40 giorni (Foc. I°, casi 6°, 8°, 9°, 10° — Foc. III°, caso 4°).

Il caso di carboncello (Foc. I°, caso 7°) ebbe una durata di 18 giorni con esito letale.

10° Professione, sesso, età — Furono colpiti dalla peste: fra gli uomini quegl' individui che per ragione di professione o mestiere lavoravano alla Dogana, sia come facchini, scaricatori, subalterni, sia come impiegati di concetto, scritturali, ufficiali, ispettori, segretarî: fra le donne, tutte di condizione casalinga, una che frequentava i locali della dogana, ed altre che assistettero a malati pestosi o che ebbero a maneggiare effetti od oggetti d'uso appartenenti a pestosi.

Nessun altro caso oltre l'ambiente di lavoro e l'ambiente domestico, già accennati, si ebbe a verificare.

Gli uomini dettero un contingente di 14 casi, il più giovane fra questi aveva 10 anni, il più vecchio 65 anni. La morbilità e rispettivamente la mortalità in essi, secondo le forme della malattia, fu così distribuita:

Varietà carboncello	. . . .	N. 1	morti 1
„ bubbonica	. . . .	„ 9	„ 4
„ pesticemica	. . . .	„ 4	„ 4

N. 14 uomini : 2 ragazzi da 10 a 12 anni — morti 1 vissuti 1
5 adulti da 25 a 40 „ — „ 3 „ 2
7 anziani da 45 a 65 „ — „ 5 „ 2

Le donne dettero un contigente di 5 casi: la più giovane era di 18 anni, la più matura ne aveva 52.

Le forme della malattia furono :

Varietà bubbonica N. 2 — morti 2
„ pesticemia „ 3 — „ 3

La mortalità fu la seguente :

N. 5 donne : 4 giovani da 18 a 20 anni — morte 4 vissute 0
1 età matura 52 „ — „ 1 „ 0

Su 19 casi complessivi, le donne furono 5, cioè il 25 °/₀ circa. In esse la mortalità fu del 100 per cento.

Negli uomini la mortalità fu del 64, 3 °/₀.

Nel complesso la mortalità fu del 73,7 °/₀.

IIª Cura — Ben poco si è potuto fare a prò degli infermi pestosi circa la cura specifica. In tre casi (Foc. I°—casi 1°, e 11°—Foc. III°—caso 2°) cioè nel malato *Porto* la cura fu intrapresa in corso di malattia avanzata, negli altri *Vitale* e *Muscarà* fin da principio. Si notò un subitaneo abbassamento della febbre, ma tuttavia *Porto* e *Vitale* morirono, e solo il *Muscarà* guarì.

Il siero inoculato proveniva dall' Istituto Pasteur (Siero Yersin) la quantità inoculata fu di 10, 20 c. c.; la via d'inoculazione fu la sottocutanea.

Come profilassi il siero non fu adoperato dai ricoverati in osservazione, perchè nessuno volle sottomettersi alla iniezione preventiva.

VIII.

REPERTO ANATOMO-PATOLOGICO.

Di parecchi cadaveri pestosi o sospetti venne fatta l'autopsia, sia allo scopo di prelevare dei materiali per l' accertamento della diagnosi batteriologica, sia per esaminare le eventuali alterazioni anatomiche, in rapporto sempre alla diagnosi.

D'importante o di sommamente caratteristico poco si potè rilevare oltre alle comuni note, proprie delle malattie infettive in genere. Quì riassumeremo ciò che più a disteso trovasi nei singoli reperti, e ciò che più d' ogni altro richiamò la nostra attenzione.

All' ispezione del cadavere, in alcuni ancora freschi dopo 6-12 ore circa dalla morte, si notava un color paonazzo a larghe chiazze diffuse nelle varie regioni del corpo e specie al torace, al collo, all'addome, all'estremità ; nella faccia solo le labbra erano livide; qualche chiazza ecchimottica azzurrastra di varia grandezza, da una lenticchia ad una moneta da 5 franchi, si trovò disseminata qua e là per gli arti. In una donna (Foc. II°, caso 4°) l'ispezione, oltre alle note predette, faceva rilevare nella coscia sinistra una netta differen-

ziazione tra il colorito paonazzo di tutto l' arto e il colorito della cute bianco-cereo che partiva dal 3° inferiore della coscia e si estendeva fino alla linea ideale dell' arcata del Poupart. Su questo tratto e propriamente in corrispondenza al pacchetto glandulare si notava una chiazza rosso-bruna, larga quanto una moneta da 5 franchi. Il tessuto corrispondente era duro, resistente alla pressione, fortemente infiltrato. Al taglio il coltello strideva e nella profondità non si potè riscontrare che una glandula piuttosto piccola, della grandezza di una nocciola, che si potè enucleare con molta difficoltà.

Nella cavità toracica di tutti i cadaveri pestosi, e che durante vita avevano fatto notare dei fenomeni catarrali bronco-polmonari, si riscontrarono i polmoni fortemente congesti in tutta la massa, con macchie emorragiche più o meno diffuse sottopleurali specie nelle forme pesticemiche. Dai bronchi, al taglio, veniva fuori un liquido spumoso sanguigno, e in qualche caso nel centro dei lobi inferiori qualche nodulo ingorgato come focolaio d' incipiente epatizzazione rossa del polmone. Mai si riscontrò un vero e proprio focolaio di polmonite metastatica. Nelle cavità pleuriche qualche cucchiaio di liquido sanguigno e alla superficie della pleura viscerale dei punti emorragici e macchie diffuse. — Il cuore, nella maggioranza dei casi di pesticemia, fu trovato iperemico ma flaccido con sangue nero fluido nelle cavità, con incipiente degenerazione grassa del miocardio, e con punti emorragici nell' endocardio e agli apparecchi valvolari.

Nella cavità addominale il reperto più importante fu dato dalla milza che si presentava molto aumentata di volume, molto congesta ma flaccida, con capsula ardesiaca, e con punti e chiazze emorragiche; al taglio il parenchima era molle spappolabile con lacune venose ripiene di sangue nerastro e con distruzione di sostanza per focolai emorragici. Il fegato era molto congesto ed aumentato di volume; al taglio si notavano alcune aree di un colorito grigio torbido che spiccavano dippiù in mezzo al resto della superficie iperemica; erano aree d' incipiente degenerazione grassa del parenchima.

I reni si sono mostrati sempre congesti e di consistenza quasi normale. La sostanza corticale era piuttosto grigiastra in tumefazione torbida di fronte alla sostanza midollare molto congesta, spiccavano nella corticale dei punti emorragici capillari in corispondenza alle venule stellate del Vehrein: era evidente la incipiente degenerazione grassa dell' organo. Le capsule surrenali anche fortemente congeste, specialmente la sostanza midollare e in qualche caso con focolai emorragici. Il Pancreas fortemente iperemico con punti emorragici diffusi. Gli intestini congesti, ma a tratti nei punti ove l' iperemia era massima, corispondeva un' infiltrazione della mucosa, l' ileo era sempre più fortemente iniettato; nel duodeno larghe macchie verdastre per diffusione di bile.

Il cervello e le meningi fortemente iperemici, con punti emorragici alla superficie.

In complesso poche note specifiche, come sopra si disse, oltre alle alterazioni comuni alle malattie infettive in genere e setticemiche in specie.

IX.

REPERTO BATTERIOLOGICO SU MATERIALI PESTOSI DELL' UOMO.

Per incarico del Ministero dell' Interno (Direzione Generale di Sanità) fui adibito nella mia qualità di Direttore dell' Istituto d' Igiene, per l' accertamento della diagnosi batteriologica, tanto negl' infermi sospetti, malati a domicilio o al Lazzaretto, quanto nei cadaveri.

Il lavoro febbrile ed intenso, per la grande massa di materiale da esaminare, di fronte alla poca disponibilità degli aiuti, non sempre mise in grado il Laboratorio di poter approfondire le ricerche, come avrei voluto e come sarebbe stato necessario in simili casi, e specialmente quando le prime osservazioni microscopiche non condussero a risultati sicuri. Ad onta dell' intelligente e validissimo aiuto, avuto da valorosi collaboratori, pure oggi con calma, lontano dagli avvenimenti che tanto preoccuparono autorità sanitarie e cittadinanza, rivedendo appunti, preparati, storie, reperti, oggi più che mai devo riconoscere che come nell' accertamento clinico da parte dei medici, lacune vi sono state anche nelle ricerche di laboratorio, per mancanza sopratutto di tempo per espletare controlli necessari e per condurre esperimenti più adatti, lacune che, nel caso nostro, non permisero subito che in tutti i casi la diagnosi batteriologica avesse potuto corrispondere al resto dei criterii epidemiologici e clinici.

Ho d' altra parte la convinzione che in qualche caso è veramente difficile l' accertamento batteriologico rapido, senza il contributo di opportune esperienze consecutive; e non mancano simili reperti negativi in altri episodi pestosi, di altri paesi, di avere avuto cioè risultati negativi da bubboni sicuramente pestogeni, o da materiali di autopsia di cadaveri clinicamente diagnosticati pestosi, e tali anche riconosciuti pel criterio epidemiologico. Ogni epidemia registra simili casi e se ne dovrebbe indagare la ragione, con ricerche condotte in tempi normali nella tranquillità del laboratorio.

Io oggi rilevo soltanto qualche appunto e comincio colla tecnica della puntura esplorativa. La comune siringa di Pravaz non sempre presta dei buoni servizi, sia perchè spesso essa non aspira che poco o nulla, sia perchè non sempre l' ago, anche robusto, imbercia la massa del bubbone quando è piccolo e crurale o quando esso è iniziale e profondo. Le siringhe devono essere almeno di capacità di 10 c. c. e di forte tenuta per una conveniente aspirazione e con grossi aghi-cannula come per la puntura lombare, oppure in mancanza può prestare buoni servizi la siringa Tursini modificata da Gosio.

D' altro canto non sempre con una sola prima puntura esplorativa che spesso capita in tessuti non invasi dal germe pestogeno, si può accertare la diagnosi, per la natura o quantità del materiale aspirato; nè poi è sempre prudente di ricorrere ad altre consecutive punture, tanto più che qualcuno obbietta che le punture ripetute accelerano il processo irritativo e d' infiltrazione della glandula, in seguito al quale può avvenire aggravamento dei fenomeni generali e anche la morte dell' infermo. (Ilvento, Mazzitelli) (1).

Coi materiali prelevati le maggiori difficoltà si hanno quando si tratta di espettorati. A parte il periodo della malattia più o meno opportuno per la ricerca, si può andare incontro a un risultato negativo quando la predetta è limitata alla sola osservazione microscopica. Assenti, scarsi o addirittura irriconoscibili possono in questi casi essere i bacilli della peste, già da per sè tanto polimorfi. E senza una lunga abitudine per simili ricerche, molto facilmente la indagine può condurre in errore. A parte la flora banale del muco modificata da un processo catarrale qualunque, in molti casi il bacillo pestoso nell'espettorato assume delle forme grandi, ovali, fusate, vescicolari, o altre forme d'involuzione che s'al-

(1) Noi in verità non nutriamo simili apprensioni, anche in base alle ripetute punture che abbiamo fatto in uno stesso individuo senza aver notato alcuna modificazione nel decorso dell' infezione pestogena. Tuttavia riconosciamo che i nostri casi sono ben pochi e quindi teniamo nella dovuta considerazione le osservazioni dei predetti autori.

lontanano dalla forma comune osservata nelle culture. L' inoculazione di esso materiale negli animali può produrre delle morti per pesticemia, potendosi così ottenere per l' accertamento della diagnosi risultati più sicuri con le consecutive culture; ma in questi casi gli effetti utili non sono sempre solleciti specie ai fini della profilassi.

Coi materiali prelevati da bubboni se già in avanzata suppurazione, la prevalenza e la concorrenza dei piogeni può prendere spesso il sopravvento sui germi pestogeni, e può condurre a risultati poco sicuri; se invece essi bubboni sono in periodo congestivo e ancora piccoli o profondi, l' ago può aspirare altri umori infiltranti i tessuti periglandulari e il risultato può anche fallire.

Coi materiali prelevati dagli organi cadaverici, specie nei casi di pesticemia, la rapida putrefazione può complicare i risultati dell' indagine microscopica.

Cosicchè in tutti i casi il cui materiale dà uno risultato microscopico negativo, si rendono necessarii tutti gli altri controlli e tutte quelle ricerche di laboratorio che vanno dalle culture alle inoculazioni sperimentali fino alla siero-diagnosi. Ciò che in tempi di epidemia non è sempre possibile per le accennate ragioni. Tuttavia questi esami e relativi controlli furono fatti in laboratorio nella maggior parte di quei casi che furono creduti più necessari.

Coi materiali prelevati dai bubboni, dagli espettorati, dagli organi cadaverici, si facevano preparati microscopici colorati col bleu di Kühne, si facevano degli strisci su agar a becco di flauto, su agar a cultura piatta, innesti in brodo, in brodo di peptone, e poi controlli con inoculazioni nelle cavie e nei topi. In qualche caso si ricorse all'agglutinazione, col metodo delle precipitine.

Gli innesti in brodo peptone danno sufficienti caratteri diagnostici. Dopo 24 ore alla stufa le culture o non s' intorbidano o solo lievissimamente: le colonie assumono un aspetto di piccoli granuli o fiocchi tenuissimi che si scorgono bene, scuotendo il brodo della provetta o inclinando il tubo e aspettando che questi fiocchi pulvirulenti cadano sulle pareti. Il fenomeno è ben visibile se la cultura è rimasta 24-36 ore in stufa; se dopo il tubo si lascia all' ambiente, si può formare alla superficie del liquido una sottile patina che si frantuma facilmente e che va al fondo.

Per la identificazione rapida dei germi di peste è anche utile il processo di Nanken e Leumann, per mettere in evidenza le forme involutive che costituiscono un carattere peculiare del bacillo pestoso. In questo caso i bacilli assumono dei rigonfiamenti speciali a guisa di sfere o di corpi ovali e fusati o vescicolati, analogamente a quelle forme già accennate a proposito dell' esame microscopico degli espettorati pestosi.

Gli esperimenti negli animali, cavie e topi, quando poterono essere condotti, diedero, nei casi dubbi, dei risultati soddisfacenti per l' accertamento della diagnosi.

X.

REPERTO BATTERIOLOGICO DEI TOPI PER LA PROFILASSI ANTIPESTOSA.

Sempre per iniziativa ed incarico della benemerita Direzione Generale di Sanità fu istituito un servizio di profilassi antipestosa e subito fu condotta in Laboratorio un' indagine sistematica sui topi trovati morti o catturati nei locali infetti di peste e in molti altri magazzini e rivendite della città. La cattura veniva fatta da apposito personale ben

provetto, inviato dal Ministero, coadiuvato da altro personale municipale, mediante trappole, vischio, veleni ecc. La caccia fu abbondante : in meno di un trimestre furono catturati ed esaminati circa 2000 topi. Essi appartenevano in gran parte alla *varietà grigia o topo grigio, mus decumanus* o come comunemente si dice *zoccola o topo dei granai o tectorum*. Per quanto si ritenga che la *varietà nera* (*rattus*) sia più sensibile della grigia (decumanus) all' infezione pestosa proveniente dall' uomo, pure le prime carogne di topi raccolti, e accertati pestosi, appartenevano al *mus decumanus*.

Più tardi anche i ratti si trovarono infetti di peste, però sempre in proporzione minore. Su circa 40 topi trovati pestosi, fra i 2000 esaminati per la istituita profilassi, numero ben scarso in verità, circa 25 appartenevano al *decumanus*, e 15 al *rattus*.

Ma bisogna tener presente che le vere morìe specifiche dei topi che precorsero l' infezione nell'uomo, cioè quelle della dogana, e quelle dei mulini, sfuggirono alla ricerca e all'osservazione, perchè i numerosi topi morti della Dogana non furono rilevati e gli altri non pochi dei Mulini furono a ragion veduta occultati dagli interessati. Cosichè si può dire che i 40 topi infetti, trovati posteriormente, rappresentano gli ultimi animali presso i quali l' infezione andava esaurendosi ; e fra le cause di tale esaurimento dell' infezione era annoverata la scarsezza delle pulci , che ospitano i topi stessi , anche per le nuove condizioni di pulizia e di risanamento , in cui andavano rimettendosi i locali infetti a causa delle incessanti misure profilattiche.

Per l' accertamento della diagnosi si ricorreva all'osservazione microscopica dei preparati fatti dalla milza, che nei topi infetti è ricchissima di germi pestogeni. Altre volte però il numero di essi germi fu piuttosto scarso ed altre volte si dovette ricorrere alle inoculazioni sperimentali per differenziarli dai bacilli pseudo-pestosi, non rari nei topi , e imbarazzanti per la diagnosi microscopica.

Questo servizio di profilassi antipestosa , rimasto oggidì stabile nella nostra città ed affidato all' Istituto d' Igiene , serve come difesa contro nuove eventuali importazioni marittime di peste.

XI.

MISURE PROFILATTICHE.

Farò cenno dei principali importanti provvedimenti adottati dalle Autorità Sanitarie (centrale, provinciale e comunale), ritenendo che una relazione tecnica speciale dovrà comparire sull' argomento.

Focolaio della Dogana. — Ben difficile e ben complesso fu il compito del risanamento e della disinfezione dei diversi locali, uffici e magazzini. Dalla pavimentazione alle pareti, alle porte, alle finestre, alle fogne sboccanti a mare, al loro espurgo, alla loro disinfezione e ai ripari per impedire che i topi potessero dal mare o dalle fogne risalire e penetrare nei varî locali della Dogana, a tutto fu provveduto con energia , con celerità e precisione.

I magazzini vennero sgombrati , pavimentati , disinfettati , ventilati , riparati da ogni insidia di buchi e tane per topi. Le acque di mare stagnanti e circostanti vennero disinfettate al latte di calce. Le merci furono variamente trattate a secondo la loro natura , senza ricorrere ad alcun estremo rimedio di radicale distruzione. Oltre a molti provvedi-

menti d'iniziativa del personale tecnico dirigente, e tutti improntati alle urgenze dei singoli casi che quì è impossibile citare e riassumere, ben altri se ne presero, analoghi a quelli presi dalla Direzione di Sanità all' epoca della Peste di Napoli.

Focolaio dei mulini Assunta e santa Lucia. — Già da tempo si erano iniziate le misure profilattiche, in questi stabilimenti per i quali la impresa era molto difficile, sia per la natura dei diversi locali, specie dei macchinari, magazzini, uffici ecc., sia per la vicinanza di essi, alla spiaggia del mare, sia per le varie merci contenute. E d' altro canto si aveva di mira di conciliare i provvedimenti sanitari con gli interessi industriali. Però avvenuto il primo caso di peste nell' uomo si chiusero i locali e si procedette ad una energica azione di risanamento e di disinfezione, come per i locali e i magazzini della dogana e in ispecie per i locali delle macchine, dove sono facili i nascondigli per i topi. Si disinfettarono le fogne, gli ambienti diversi, si distrussero le immondizie col fuoco, si sgombrarono i locali del materiale raccogliticcio ingombrante, si risanò la spiaggia, si diede con tutti i mezzi una attivissima caccia ai topi, si disinfettarono le mercanzie a seconda la loro natura e sempre con oculato discernimento.

Focolaio dei magazzini Ritter. — Si ripetettero i provvedimenti d'ordine generale già presi per gli altri locali. Larga disinfezione degli ambienti e delle merci consistenti in granaglie, leguminose, cereali, ecc. con l'apparecchio Clayton.

Diede un buon risultato per la disinfezione dei grani alla rinfusa ammonticchiati (1) un getto di latte di calce al 20-30 %, il quale formò uno strato solido alla superficie della massa come un tetto, da cui dopo asciugamento si potè togliere man mano scavando tutta la quantità di grano sottostante, che veniva a sua volta soleggiata, insaccata, esportata e protetta in luogo sicuro.

Focolaio della stazione Acquicella. — Analoghi provvedimenti per la disinfezione dei locali e delle mercanzie, specie pel risanamento dei pavimenti dei magazzini, nei quali furono riparate ed occluse tutte quelle gallerie che servivano di tane ai numerosi topi della località.

Le misure sanitarie riguardarono anche la profilassi per gli operai lavoranti nei locali già disinfettati e pronti per la ripresa dei diversi servizî nelle varie aziende. Visita medica quotidiana anche alle famiglie, bagni, disinfezione, a secondo la natura dei lavori. Appositi abiti e piedi calzati durante il lavoro.

E infine oltre ai provvedimenti di profilassi generale, emanati dall'Autorità Comunale con sollecitudine e con oculatezza, provvedimenti cioè per le malattie infettive, per i lavatoi, per il suolo e l'abitato, speciale cura si rivolse allo allestimento dei locali di contumacia per i parenti degli appestati, nei quali locali vennero ricoverati circa 100 individui pel periodo di osservazione di 10 giorni e contemporaneamente si provvedette allo istallamento di un lazzaretto dove venivano trasportati i riconosciuti pestosi. E dove non fu possibile il trasporto degl' infermi, anche in casi semplicemente sospetti, per tutto il tempo dell'accertamento della diagnosi, veniva stabilito un rigoroso piantonamento a domicilio fino a guarigione o al decesso dell' infermo, con l' isolamento degli altri membri della famiglia e con la disinfezione rigorosa della casa e degli effetti d' uso, nei casi di diagnosi positiva.

(1) È questo un metodo escogitato dal medico Provinciale Dott. Crisafulli, metodo che corrispose benissimo allo scopo, e che merita di essere tenuto in considerazione.

Fu aumentata la vigilanza per la sanità marittima, con apposito personale mandato dalla Direzione Generale di Sanità.

Nulla insomma venne risparmiato per soffocare a tempo e in breve i focolai murini ed umani che minacciavano estendersi con grande preoccupazione delle Autorità preposte.

Durante questo febbrile lavoro la città rimase calma e tranquilla, nessuna protesta si elevò per i provvedimenti di profilassi, anche quando venivano lesi interessi non lievi. La cittadinanza poco o nulla seppe della jattura che la minacciò, per circa tre mesi ed i pochi che ne ebbero cognizione ancora si domandano: *fu proprio peste?*

Anche dopo l' episodio pestoso di Napoli del 1901 i buoni napoletani formulavano ugualmente la stessa domanda: *fu peste?* La risposta è precisa allora come oggi: il pericolo dell' importazione della peste nelle nostre città, specie nei porti di mare, è uno dei grandi incerti del grande sviluppo del commercio odierno ed è un incerto che ci può capitare in qualunque momento.

Il concetto però che peste dev'essere sinonimo di strage di vite umane, se ha ancora presso i popoli delle radici nell' antica tradizione, oggi non corrisponde più alla realtà, dappoichè le nuove conquiste scientifiche e le grandi risorse della profilassi moderna non lo ammettono non lo giustificano. Constatato un caso, un focolaio di peste, se si vuole spegnerlo e presto, la severità e l' energia delle grandi misure profilattiche non debbono mai essere giudicate intempestive o esagerate. — L' episodio attuale di Catania e quello anologo del 1901 di Napoli ammaestrino.

E quanto si è detto per la peste valga per altre infezioni; dappoichè la nostra grande e meravigliosa organizzazione sanitaria moderna, che mette capo alla Direzione Generale di Sanità e che per i suoi organi diretti si estende e si ramifica attraverso le grandi stazioni dei capo-luoghi di Provincia coi Medici Provinciali, dalle principali alle ultime ed umili stazioni dei più piccoli centri abitati colle vigili sentinelle degli Ufficiali Sanitari, non permette più oggi che il ricordo storico delle grandi epidemie d' un tempo!

N. B. — Nel redigere il presente lavoro sento il dovere di ringraziare pubblicamente la On. Direzione Generale di Sanità Pubblica, la quale in quei momenti di grave jattura per la pubblica salute di Catania mi affidò degli incarichi di fiducia, sia pel servizio di accertamento per la diagnosi di peste nell' uomo, sia pel servizio cittadino e portuale di profilassi antipestosa nei topi; il Comm. Prof. Mauro Jatta, Ispettore Centrale Sanitario che molto si cooperò per la unificazione di tali servizi: il Prof. Romano Maggiora, Coadiutore dei Laboratori Batteriologici dello Stato, e il D.r Gesualdo Matarazzo, Aiuto dell' Istituto d' Igiene, per l'efficace loro contributo nelle ricerche di Laboratorio; il medico Provinciale Cav. Guglielmo Crisafulli, il D.r Nicola Consoli med. prov. agg. e l' Ufficiale Sanitario Dottor Previtera Salvatore, i quali oltre ad avere preso parte attiva alle predette ricerche, misero a mia disposizione per consultarli atti e documenti d'ufficio da cui potei trarre buona copia del materiale che forma oggetto del presente lavoro; il D.r Giuseppe Riccioli, necroscopo del Comune, che mi coadiuvò nelle autopsie dei pestosi: non che tutti quei colleghi medici che mi furono larghi di dati e di notizie per avere assistito direttamente gl' infermi di peste o a domicilio o al lazzaretto o per averne seguito il processo morboso anche dopo la morte di essi infermi al tavolo anatomico.

PROSPETTO

secondo la data prob

Num. d'ordine dei casi	GENERALITÀ DELL' AMMALATO		PROFESSIONE O MESTIERE	LUOGO DI ABITAZIONE IN CATANIA	LUOGO DI PR INFEZION
1	Porto Francesco	anni 27	facchino di dogana	Via Mulino a vento N. 2	dogana
2	Pilato Giovanni	» 45	subalterno di dogana	» Grimaldi » 146	id.
3	Forti Gregorio	» 65	ispettore di dogana	» Zappalà » 135	id.
4	Carbonaro Mario. . . .	» 10	facchino di dogana	» Grimaldi » 100	id.
5	Scaglione Michele . . .	» 45	ufficiale di dogana	» Fossa arancio » 107	id.
6	Pappalardo Gaspare . .	» 33	id. id.	» S. Gaetano » 69	id.
7	Desi Giacomo	» 55	facchino di dogana	» Genovese » 11	id.
8	Mazzeo Nunzia.	» 20	casalinga	» Signore ritrovato » 21	id.
9	Lo Verde Sebastiano. .	» 32	facchino del porto	» Fischetti » 16	id.
10	Cannone Francesco . .	» 54	subalterno di dogana	» Teatro Greco » 32	id.
11	Muscarà Gaetano . . .	» 40	ufficiale di dogana	Comune di Aci Castello	id.
12	Boggio Francesco . . .	» 62	facchino del porto	Via Villa Scabrosa N. 98	id.
13	Munzone Carmelo . . .	» 12	id.	» Genovese » 17	id. (
14	Desi Rosaria.	» 18	casalinga	» » » 11	proprio domi
15	Pistorio Maria	» 21	id.	» » » 19	domicilio della Des
16	Indelicato Maria	» 52	id.	» Fornaciai » 37	id.
17	Fassari Pietra	» 20	id.	» » » 33	id.
18	D'Antona Carmelo. . .	» 46	Mugnaio	» Magri » 35	Mulino Ass
19	Vitale Carmelo.	» 35	id.	» D' Amico » 97	Mulino Santa

DI PESTE

ızio della malattia

A one	Intensità della infezione	DURATA della malattia	ESITO della malattia	ESAME batteriologico	OSSERVAZIONI
imario	grave	1 Sett.-18 Sett.	morto	positivo	
ı	gravissima	1 » 5 »	id.	non si praticò	riconosciuto tardivamente
	media	1 » 28 »	guarito	positivo	
	lieve	1 » 30 »	id.	id.	
a	grave	2 » 6 »	morto	incerto	dichiarato pestoso per i criterî clinici ed epidemiologici.
	gravissima	2 » 5 »	id.	non venne fatto	riconosciuto tardivamente.
	id.	3 » 7 »	id.	positivo	
..	id.	3 » 5 »	id.	non venne fatto	moglie a un facchino della dogana. Frequentava i locali della dogana.
	lieve	7 » 29 »	guarito	positivo	
	grave	8 » 13 »	morto	id.	i primi risuitati furono incerti, i consecutivi più sicuri.
	media	8 » 15 Ott.	guarito	id.	
ı	grave	9 » 16 Sett.	morto	positivo (espettorato)	
.	id.	17 » 22 »	id.	incerto (gl. cervicale)	dichiarato pestoso per i criterî clinici ed epidemiologici.
u	gravissima	24 » 27 »	id.	incerto (organi)	figlia del facchino Giacomo Desi, lavò la biancheria infetta del padre.
ttic.	grave	1 Ott. 6 Ott.	id.	positivo	amica, vicina di casa, delle donne Desi — assistette alla Desi Rosaria.
ι	gravissima	2 » 4 »	id.	id.	vedova del facchino Desi, maneggiò gli oggetti infetti, assistette la figliuola.
	id.	2 » 4 »	id.	id.	nuora di Giacomo Desi, maneggiò gli oggetti infetti, assistette la cognata.
	lieve	12 » 16 Nov.	guarito	id.	
	grave	7 Nov. 12 »	morto	id.	

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Casi di peste sviluppatisi in Catania nell' autunno del 1914.

Abitazioni degli infermi che contrassero l'infezione nel Focolaio della Dogana. I numeri corrispondono ai casi del Focolaio Dogana (casi dall' 1 al 13).

Non è segnato il caso N. 11. L'abitazione di quest' infermo non è in Catania ma nel Comune vicino di Aci Castello.

Abitazioni degli infermi che contrassero l'infezione nei Mulini (casi 18. 19).

Abitazioni degli infermi che contrassero l'infezione probabilmente per maneggio e lavatura di effetti d'uso infetti, o per assistenza ai malati di peste — Focolaio Desi (casi 14. 15, 16. 17).

Locali dove avvenne moria di topi pestosi. senza casi di peste umana (Magazzini Ritter e Magazzini della Piccola Velocità della Stazione Acquicella).

Locali dei Mulini Santa Lucia ed Assunta dove avvenne moria di topi pestosi con casi di peste nell' uomo (casi 18. 19).

Locali della Dogana dove avvenne moria di topi pestosi con molti casi di peste umana (casi dall' 1 al 13).

Istituto di clinica delle malattie nervose e mentali e di antropologia criminale
della R. Università di Catania, diretto dal Prof. G. D'ABUNDO.

Alterazioni nel sistema nervoso centrale consecutive a particolari commozioni traumatiche.

NOTA SPERIMENTALE - CLINICA

pel Prof. G. D'ABUNDO

(con quindici figure)

La guerra attuale che si combatte con artiglierie di grosso calibro, destinate con eccezionale prodigalità a spazzare zone anche limitate di terreno nemico, determinano cogli alti esplosivi tali istantanei ed intensi cangiamenti di espansione e di pressione d'aria da provocare dei gravissimi *chok* nei combattenti che si trovano nell'orbita di esplosione; per cui si verificano negli organi interni processi patologici, senza che esteriormente sieno constabili particolari alterazioni corporee.

A quale intensità di *chok* possono essere sottoposti i combattenti lo dimostra il fatto, che a poca distanza dall' esplosione dei grossi projettili da 280 e da 305 cadono perfino delle solide muraglie ed abitazioni ; e ciò semplicemente per la violenta espansione del " vento esplosivo. „ Ora è stato recentemente dimostrato, che le lesioni degli organi interni, consistono in rotture vasali, che producono emorragie nel sistema nervoso centrale nel polmone, nel fegato, nell' intestino, nei reni ecc. (*Ravaut*, *Leriche*, *Baumel*, *Dupoy*, *Sellier* e *Chartrier*, *Guillain*, *Claude* e *Lhermitte* ecc.).

Alla trapanazione del cranio, eseguita a breve distanza dello *chok*, si rilevano in tali casi edema e piccoli focolai emorragici nel cervello.

Il liquido cefalo-rachidiano, ottenuto dalla rachicentesi, si presentò più o meno colorato in rosso; in esso si rilevò la presenza di albumina (0,40 $^0/_{00}$) e di globuli sanguigni ; però tale risultato mancò quando l' esame non venne eseguito in molta vicinanza al tempo dello *chok* esplosivo subito.

Anche dei rammollimenti furono constatati nel sistema nervoso centrale (*Claude* e *Lhermitte*).

Questi risultati rendono di attualità alcune ricerche sperimentali da me praticate già da qualche tempo.

Infatti essendo stato invitato come relatore al congresso internazionale di Neuropatologia, Psichiatria e Psicologia di Berna, che dovea aver luogo nel Settembre 1914, onde svolgere il tema: *Patogenesi ed esito delle psicosi da spavento* (1), credetti utile di iniziare delle ricerche sperimentali provocando manifestazioni di *chok* nei conigli, semplice-

(1) Tale congresso per la guerra scoppiata nell' agosto 1914 venne rimandato ad epoca da stabilirsi.

mente per indagare le particolari alterazioni che eventualmente potevano constatarsi nella circolazione sanguigna.

Io non credetti in tali indagini di servirmi del metodo già adoperato da me nel 1893 (1) in determinate ricerche sperimentali sui traumi al capo , nè di quelli simiglianti adoperati da altri autori, come *Schmauss*, *Iacob*, *De Lisi*, ecc. credendo più adatto di preferire un metodo, che eliminasse ogni azione traumatica la quale compromettesse in maniera più intensa la integrità sia pure d'una limitata parte del sistema nervoso centrale. E ciò perchè, se nella clinica osserviamo casi in cui traumi diretti alla colonna vertebrale o sul cranio influirono a determinare manifestazioni neuro-psicopatiche , ve ne sono tanti in cui non traumi diretti, ma sbatacchiamenti, concussioni, ecc. , ebbero a verificarsi, ed ai quali si associò un fattore di ordine psicologico, cioè lo spavento, che è un elemento tutt' altro che trascurabile, e da tenersi in grande considerazione.

Io ricordava l' interessante esperimento di *Charrin* e *Roger*, i quali mantenendo un coniglio per 4 ore in una ruota animata da continuo movimento, e facendo l' esame batteriologico del sangue rilevarono quest' ultimo così ricco di microbi, da dar luogo una goccia sola allo sviluppo di 8 colonie (*Bouchard*). La paura e le scosse aveano provocato un vero arresto degli atti nutritivi (*Bouchard*). Ed il *Bouchard* sostenne, che le influenze nervose inibitorie sono di ostacolo al fagocitismo normale, che compiono le cellule linfatiche in lotta coi microbi patogeni; come anche cause nervose possono impedire il fagocitismo patologico, che compiono nell' interno dei tessuti i globuli bianchi.

Ciò considerato io credetti nelle mie ricerche sperimentali di avvalermi di una centrifuga orizzontale, messa in movimento da un motorino elettrico; la velocità potea essere attenuata da frequenti interruzioni.

Dai 4 buchi del coperchio della centrifuga penetrava abbondante aria.

Io preferii il coniglio come animale da esperimento, perchè non era facile avere cani di piccole dimensioni da potere essere contenuti nella centrifuga senza disagio; conigli forti ed adulti, come anche conigli giovani di 2-3 mesi.

Un solo cane di piccole dimensioni venne adoperato; e mi persuasi dalla ricca sintomatologia che presentò doversi, potendo, preferire i cani in tali esperimenti.

Il tempo variò, da 30 a 120 secondi continuativi.

In generale gli animali non resistono a poco più di tal tempo, se la velocità della centrifuga è notevole.

In generale la posizione del coniglio era sempre la stessa, cioè adagiato sulle 4 zampe, e colla testa rivolta secondo il giro della centrifuga ; esso durante la centrifugazione rimaneva inchiodato addirittura alla parete del recipiente metallico.

Appena tolti dalla centrifuga i conigli erano tramortiti; alle volte con fugaci ed intensi movimenti rotatorî intorno all'asse vertebrale; quasi costantemente esoftalmo più o meno marcato, e qualche volta imponente in un occhio a preferenza; deviazione laterale del collo ordinariamente a sinistra; in qualcuno breve tendenza al maneggio; alle volte fugace accenno ad un *tic* laterale del capo, e che in un caso costituì una manifestazione costante, ritmica e prolungata somigliante al *tic* dell' XI° paio nell'uomo , verificandosi ogni volta, che si praticava la centrifugazione ; quasi sempre nistagmo verticale, meno frequentemente orizzontale; abolizione della reazione riflessa ai diversi stimoli; aumento notevolissimo dei

(1) G. D' ABUNDO. *Su di un caso di porencefalia sperimentale* — Annali di Neurologia, Napoli 1893.

movimenti respiratorî e dei battiti cardiaci; spesso ma non sempre abbassamento della temperatura rettale anche di 2° c. specialmente nei soggetti molto giovani; molto frequentemente emorragie delle mucose congiuntivali, nasale, boccale; emorragie sottocutanee dei padiglioni auricolari.

Lo stato di abbattimento degli animali si prolungava più o meno a seconda del tempo più o meno lungo in cui erano stati trattenuti nella centrifuga; ed indi gradatamente si ripristinavano le condizioni primitive.

Una resistenza maggiore o minore venne constatata; ed in generale qualche soggetto di 2, 3 mesi si addimostrò meno resistente, verificandosi la morte dopo nemmeno un minuto di centrifuga.

Gli animali venivano giornalmente sottoposti alla centrifugazione, e qualcuno resistette perfino 97 giorni consecutivi, venendo alla fine sacrificato.

Il dimagrimento costituì una manifestazione ordinaria negli adulti; come l' accrescimento dei giovani animali subì un notevole rallentamento colla quotidiana azione della centrifuga (1).

Riassumo sinteticamente i dati rilevati all' autopsia ed all' esame istologico.

1° Nella morte che avveniva in seguito all' azione della centrifuga si rilevò macroscopicamente una forte congestione, con emorragie multiple nelle meningi cerebro spinali. Nel canale vertebrale si constatarono suffusioni emorragiche estese nella regione posteriore del midollo spinale, e a preferenza a livello del rigonfiamento lombare.

Gli stessi fatti si rilevarono macroscopicamente in maniera più o meno visibile negli organi interni.

L' esame microscopico nel sistema nervoso centrale confermò il reperto macroscopico, dimostrando i vasi dilatati e rigurgitanti di sangue. I capillari erano iniettati dai corpuscoli sanguigni allineati a pile, con diapedesi ed emorragie multiple di svariate gradazioni, ma certamente con predominio di quelle piccolissime.

2° Rinnovando giornalmente l' esperimento della centrifuga per 60 a 90 secondi (tempo che in generale non produce la morte nei conigli adulti e forti) rilevai le seguenti manifestazioni.

In un coniglio al 3° esperimento della centrifuga praticato in 3 giorni consecutivi si constatò non immediatamente, ma il giorno dopo una paralisi completa e flaccida degli arti posteriori, con abolizione dei riflessi tendinei e della reazione dell' eccitabilità riflessa generale agli stimoli dolorifici, e con incontinenza degli sfinteri.

In altri due conigli si manifestò egualmente la paralisi degli arti posteriori dopo 14 giorni di ripetizione quotidiana dell' esperimento della centrifuga.

Tali conigli dopo 3-4 giorni dalla paralisi degli arti posteriori vennero uccisi (2). All' autopsia si rilevò una forte congestione con punti emorragici multipli nella pia madre della regione posteriore del rigonfiamento lombare del midollo spinale. La sezione in detto rigonfiamento lombare mostrò una evidente diminuzione di consistenza nella regione po-

(1) In conigli adulti si giunse ad ottenere una perdita di peso fino a 250 gr. dopo 4 giorni in cui si era praticata la centrifugazione quotidiana.

(2) Dopo la paralisi fu sempre sospeso l' esperimento della centrifugazione.

steriore; e l' esame istologico, in esso praticato fece rilevare trattarsi di rammollimento localizzato nella metà posteriore del midollo spinale.

Fig. 1.

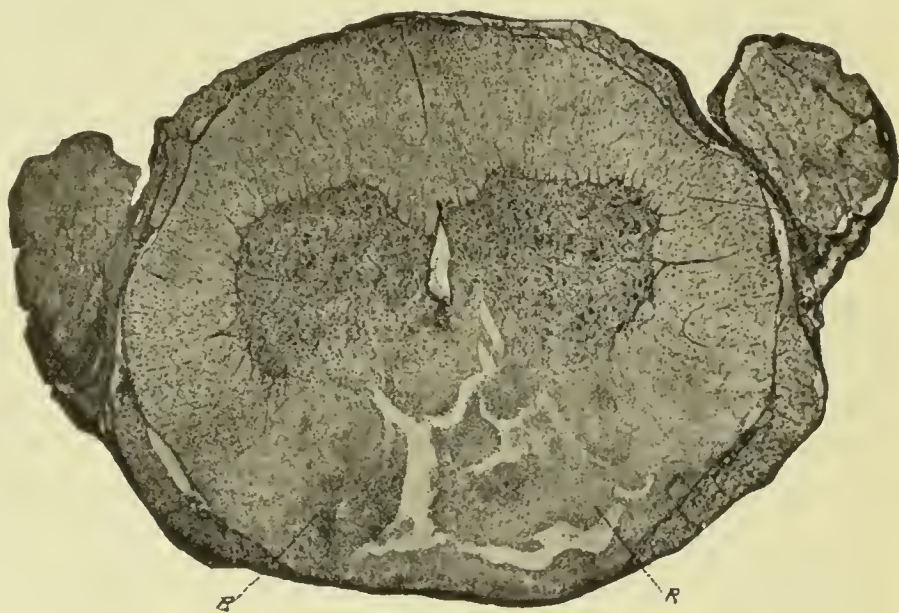
La fig. 1ª, dimostra il punto massimo del rammollimento del rigonfiamento lombare, constatato in due conigli con lesioni *assolutamente identiche*; rammollimento che risulta meno esteso alla sostanza grigia più in sotto, come nella fig. 2ª.

Le sezioni istologiche eseguite al di sopra del rigonfiamento lombare fecero rilevare, che il rammollimento sotto forma d' isolotto allungato necrotico andava diminuendo d'intensità, finchè si limitava nettamente nei cordoni posteriori risultandone la disposizione raffigurata successivamente nella fig. 3ª e 4ª; finchè nei tratti superiori spinali la ricostituzione anatomica si rilevava come nella fig. 5ª.

Nella zona di rammollimento si notavano frammenti di cilindrassi rigonfiati e privi di mielina, molte cellule granulo-grassose, cellule di glia, frammenti di fibrille nervose, *pochissime emazie.*

Un fatto degno d' interesse era rappresentato dalle lesioni vascolari che in maniera diffusa presentavansi, e alle quali probabilmente dovea attribuirsi una parte importante nei disturbi nutritivi delle cellule nervose. La fig. 6ª dimostra chiaramente il diffuso ispessimento delle pareti vasali delle piccole e medie arterie, l' evidente rarefazione delle cellule nervose e la proliferazione degli elementi della nevroglia.

Fig. 2.

Nella fig. 5ª si rileva che il corno anteriore sinistro specialmente nella sua parte latero-esterna è meno sviluppata dell' omonimo. Ebbene ciò dipendeva da una rarefazione di cellule nervose sostituite da qualche gruppetto di cellule di glia.

3. Eseguendo giornalmente la centrifugazione nel coniglio in modo da evitare la morte, pur verificandosi la classica sintomatologia dianzi accennata, si riuscì a prolungare l'esperimento per oltre 3 mesi. Il fatto più evidente era rappresentato dal dimagrimento molto marcato. Sacrificando appunto un coniglio dopo 97 giorni di centrifugazione quotidiana, ebbe a rilevarsi nel sistema nervoso centrale una *diffusa sistemopatia vasale, consistente in una periarterite. Nella sostanza grigia corticale risaltava anche la rete capillare come se fosse iniettata*, non perchè i vasi fossero ripieni di sangue (1), ma si provava l'impressione quasi che i nuclei dell'endotelio capillare si fossero come allungati in modo da riavvicinarsi gli uni agli altri, e quindi da costituire una continuità dimostrativa della rete capillare.

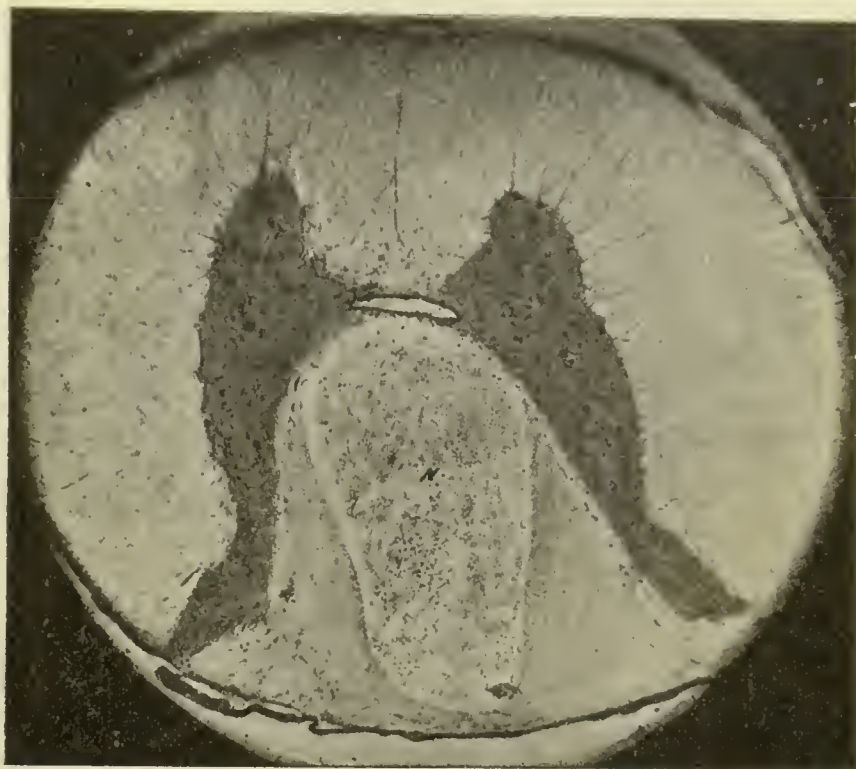



Fig. 3.

La moltiplicazione dei nuclei riguardava a preferenza l' avventizia delle arterie di piccolo e medio calibro.

Certamente in generale si notava un aumento delle cellule di nevroglia, le quali in

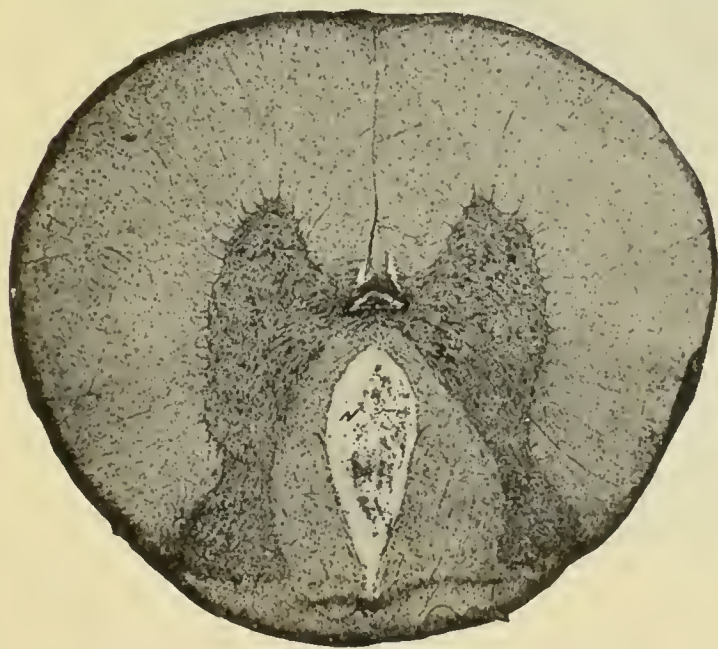
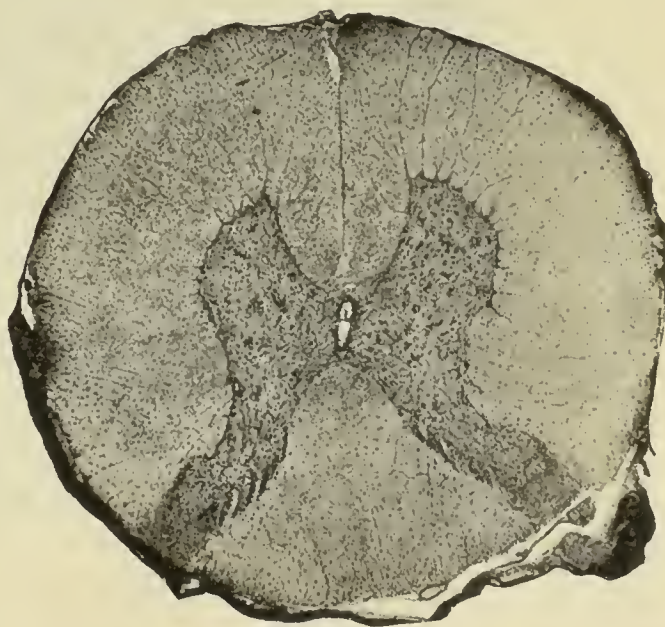



Fig. 4. Fig. 5.

determinati *punti irregolarmente sparsi risultavano raccolte in piccoli aggruppamenti*, coincidenti anche alle volte con una relativa rarefazione di cellule nervose.

(1) Il coniglio venne sacrificato senza che precedesse la centrifugazione.

Specialmente nel midollo spinale risultava evidente il fatto della rarefazione degli elementi cellulari nervosi delle corna anteriori. E nei cordoni spinali non mancavano quà e là delle fibre con turgescenze sferiche, dipendenti dal rigonfiamento dei cilindrassi.

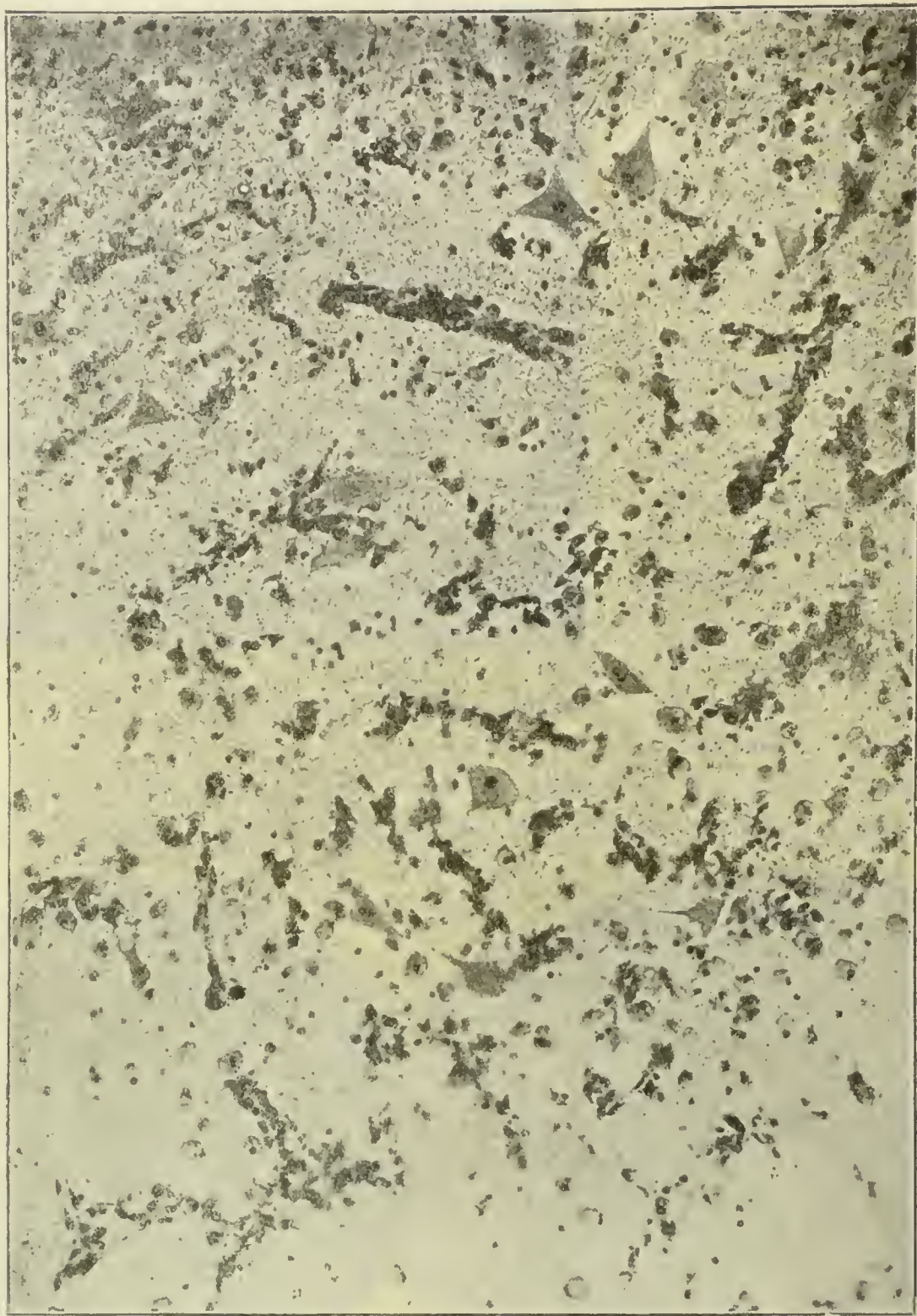



Fig. 6.

In via puramente incidentale credo utile ricordare, che la centrifugazione nei conigli molto giovani circa (3 mesi) dava gli stessi risultati degli adulti. Però trattandosi di soggetti in cui lo sviluppo somatico non avea raggiunto il grado di stabilità, essa dette luogo in fra le altre, a qualche limitata anomalia di disposizione della sostanza grigia.

Per es. la fig. 7ª dimostra, come nel midollo spinale del giovane coniglio centrifu-

gato una lesione limitata ad un piccolo segmento risolvendosi in una cavità cistica (*a*) turbò la conformazione anatomica del corno posteriore; e la fig. 8 eseguita laddove la cavità cistica s'impiccioliva (*a*) e quindi poi spariva, fa rilevare come la conformazione del corno posteriore è atipica rispetto al corrispondente.

Fig. 7.

Però tutto ciò costituiva un episodio segmentale nel midollo spinale, il quale poi in sù ed in giù riprendeva la sua solita costituzione anatomica.

Ciò può chiarire l' origine di alcune atipie di sostanza grigia verificabili per processi morbosi svoltisi anche nei primi tempi della vita extrauterina.

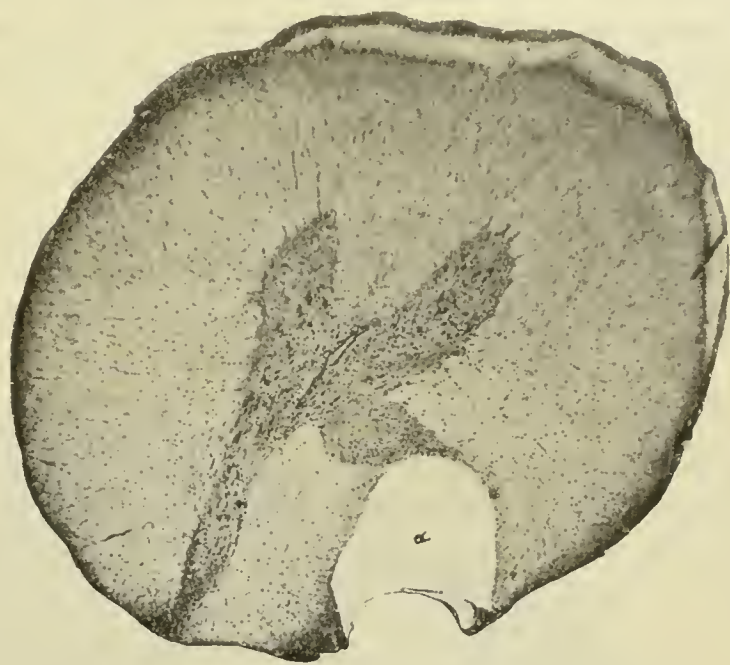
***

Il primo fatto che viene affermato da queste ricerche sperimentali è la identità delle lesioni anatomiche del sistema nervoso centrale nei conigli sottoposti alla centrifugazione con quelle constatate dagli autori da me innanzi ricordati nei militari traumatizzati per violenti esplosioni dei grossi projettili. Eppure l' intensità della violenza è differente, perchè i conigli nella centrifuga rimangono inchiodati in un punto della periferia del recipiente, niente affatto sbatacchiati, per quanto moltissimo spaventati.

Fig. 8.

Ricordo qui dal punto di vista sperimentale, che *Schmauss* producendo delle succussioni spinali nei conigli con colpi ripetuti di martello sul dorso degli animali anche per parecchi giorni consecutivi, ottenne manifestazioni perfino di *necrobiosi* e *necrosi* nel midollo spinale; e nei casi lievi tutta la gamma dei disturbi nutritivi delle cellule e delle fibre nervose e della nevroglia. E sù per giù le stesse lesioni ottennero *Iakob*, *De Lisi*, e tanti altri.

Ma in tali casi s' intende bene ch'esisteva una causa traumatica qual'era la martellatura della colonna vertebrale o del capo, che costituivano un attentato preciso e localizzato al midollo spinale ed all' encefalo.

Niente di tutto ciò esisteva nel metodo eseguito nei miei esperimenti, in cui credo che debbano invocarsi diversi fattori per interpetrare tutte le lesioni del sistema nervoso centrale.

La genesi puramente meccanica può spiegare le emorragie multiple rivelate in tutti gli

organi. Le emorragie congiuntivali, nasali, auricolari, ecc. , constatate contemporaneanente a quelle degli organi interni affermano il fatto, che sotto l' influenza della centrifugazione il sangue dai grossi vasi viene violentemente spinto in quelli più piccoli, in modo da verificarsi una congestione più o meno intensa, mentre contemporaneamente il deflusso venoso dev'essere ostacolato, e così anche quello linfatico. Il tutto poi favorito dallo spavento dell' animale; poichè è da ricordare, che in seguito allo spavento la curva del polso cerebrale diventa 6-7 volte più grande , e nello stesso tempo il cervello attraverso le brecce craniensi fu osservato che si gonfia e palpita con violenza (*Mosso*).

Per cui nella centrifugazione lo stato congestivo e le emorragie cerebrali sono favorite dalla *associazione dei due fattori meccanico e psicologico.*

Dal punto di vista vascolare avviene nei conigli quello che sotto altra forma e con altro meccanismo si verifica nell' epilettico, che soccombe in seguito ad un intensissimo accesso convulsivo. In tale caso si constata all' autopsia una enorme congestione non solamente nel sistema nervoso centrale, ma in tutti gli organi; ed i preparati istologici dimostrano stravasi sanguigni in così gran numero ed in tutto l'organismo, da fare comprendere l' impossibilità della ripresa delle funzioni vitali.

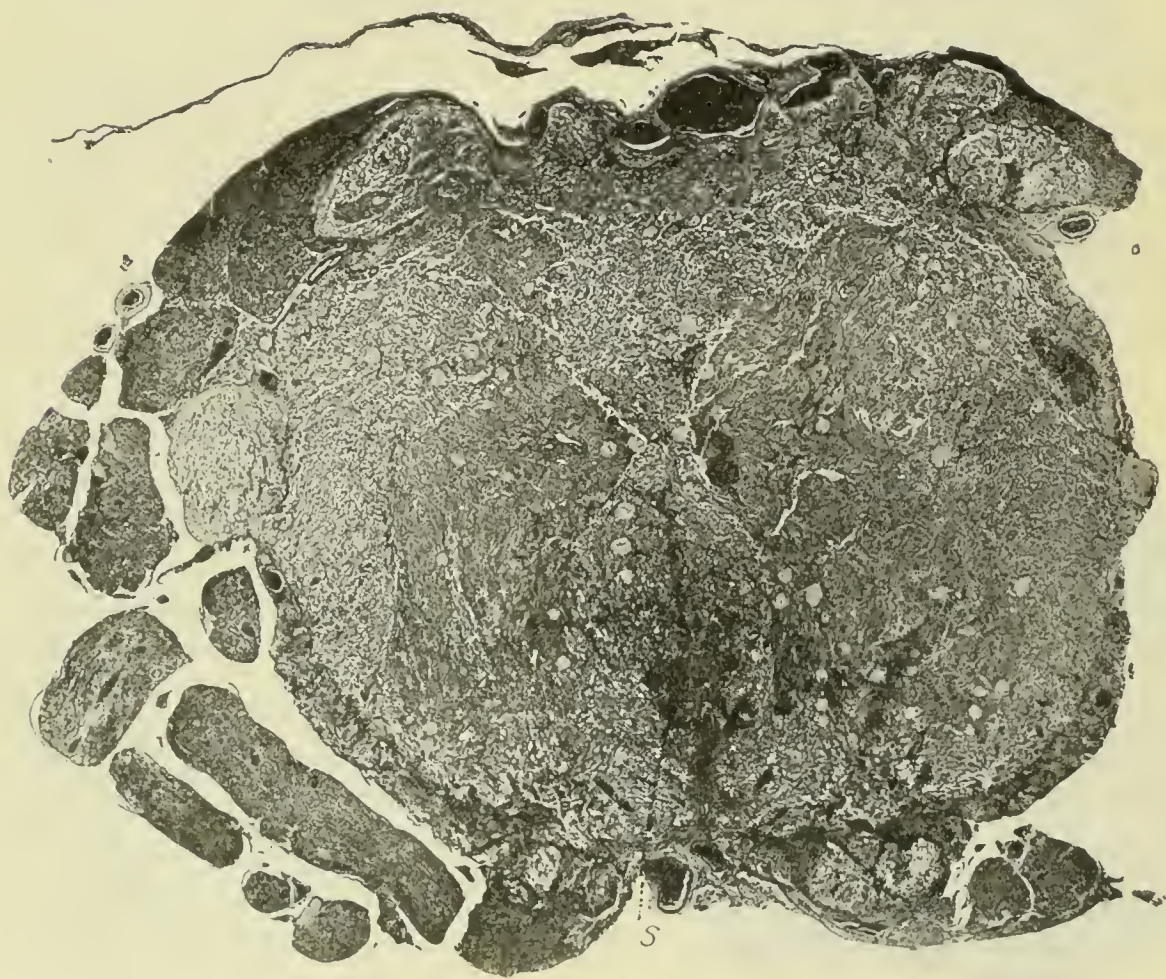



Fig. 9.

Del resto anche consecutivamente ad accessi epilettici di eccezionale intensità si possono avere in determinati individui monoplegie, emiplegie, le quali se rimangono stabili, sono dovute certamente a emorragie cerebrali.

I rammollimenti e gli isolotti di necrosi da me constatati in alcuni conigli centrifugati furono *identici* a quelli rilevati nell' uomo in seguito a fratture della colonna vertebrale ; basterebbe in fra gli altri consultare i casi riportati dal *Minor* nell' ultimo trattato di ana-

tomia patologica (1) per persuadersene. Eppure in tali casi si trattava di frattura complicata della XII^a vertebra dorsale e di frattura a livello della IV^a cervicale.

Ma s' intende che in questi casi di trauma così intenso da rompere la colonna vertebrale viene ad essere compromessa immediatamente l' integrità del midollo spinale, verificandosi schiacciamento della sostanza nervosa colle solite manifestazioni necrotiche, infiammatorie, degenerative, ecc.

In un caso da me osservato in una giovane donna che nel terremoto di Messina del 1908 riportò frattura completa della colonna vertebrale tra 12^a vertebra dorsale e 1^a lombare, il midollo spinale dal rigonfiamento lombare in giù ed un po' in sù si presentava rammollito, ed i preparati istologici praticati (fig. 9 e 10) dimostrarono predominanti gli

Fig. 10.

stravasi sanguigni (*s*) con tutte le gradazioni dalla necrosi alla degenerazione delle cellule e delle fibre nervose, alla iperplasia della nevroglia, all' ispessimento delle *pareti vasali, con deformazioni e spostamento di frammenti di sostanza grigia.*

Nei miei esperimenti i rammollimenti riportati nelle fig. 1^a a 4^a debbono interpretarsi come *dovuti a trombosi vascolari.* Oltre alla forma speciale rivelata nella fig. 1^a e 2^a, induce ad ammettere tale interpetrazione da una parte la particolare conformazione della lesione dimostrata dalle figure 3^a e 4^a nei cordoni posteriori, e dall' altra il fatto della grande eseguità di emazie rilevata all' esame istologico.

---

(1) FLATAU, JACOBSOLN, MINOR. *Manuale di anatomia patologica del sistema nervoso,* Vol. II° pag. 971 e 975 edizione, del 1909.

Lo schema della circolazione vascolare del midollo spinale dato da *Kadgi* e *Mayer* rendono maggiormente accettabile la interpretazione della genesi da trombosi.

Da queste considerazioni si rileva sempre più chiaramente, come si possono avere gravissime alterazioni nel sistema nervoso centrale anche senza diretto o indiretto interessamento del sistema osseo ; ciò che del resto era stato già osservato nel campo clinico.

Nel disastro del terremoto di Messina del 1908 io potetti registrare diversi casi di atrofie muscolari progressive tipo *Aran-Duchenne* manifestatesi in soggetti giovanissimi (12 a 15 anni) con un decorso così rapido, che dopo un mese già le mani erano disposte marcatamenre ad artiglio. Ebbene esternamente nei primi giorni erano visibili delle contusioni non negli arti ma nel tronco. I soggetti erano stati estratti di sotto alle macerie dopo esservi rimasti 2 a 3 giorni. E tra queste osservazioni io non enumero affatto quei casi marcati di contusioni gravi negli arti che provocarono nevriti gravissime con atrofie muscolari consecutive.

È da supporre che in tali casi di gravi traumatismi corporei qualche segmento spinale abbia fortemente risentito della concussione generale del midollo spinale nel canale vertebrale, determinandosi qualche rottura vasale interessante la nutrizione di nuclei cellulari nervose, d' onde la distrofia muscolare localizzata, favorita nella sua manifestazione bilaterale da altri fatti, come lo *chok*, l' associazione dinamica, ecc.

Del resto lo *chok* istantaneo viene ammesso perfino come momento patogenetico di mieliti.

Credo utile qui riportare il caso di una donna di 22 anni ricoverata attualmente nella mia Clinica, e che può maggiormente illustrare l' argomento in discussione.

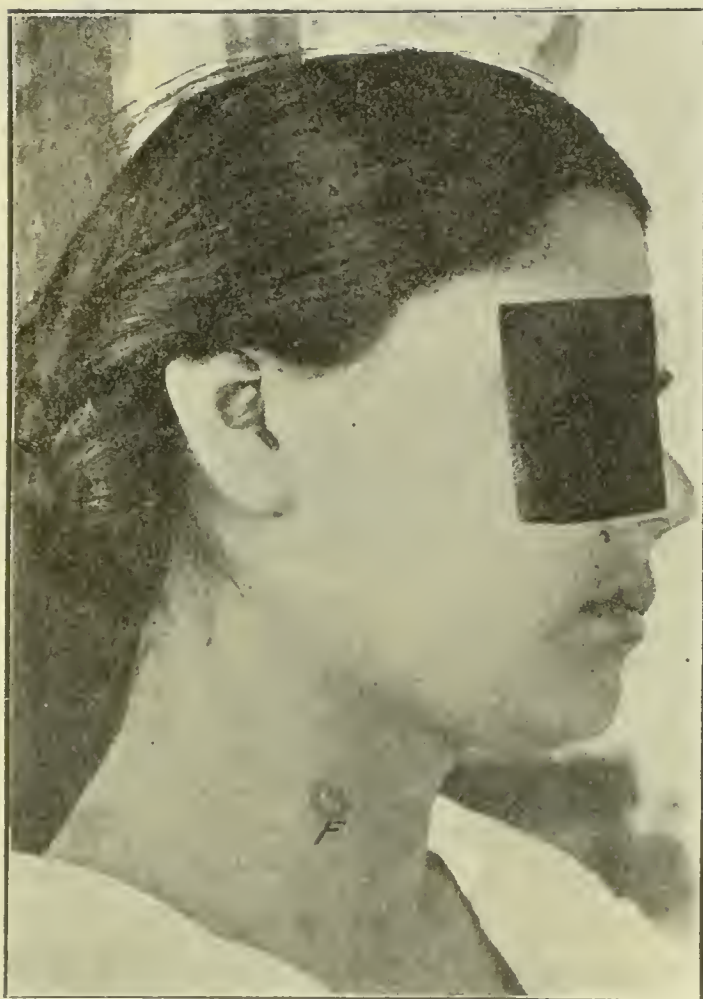



Fig. 11.

N. di anni 22, con un figlio di 2 anni. Genitori viventi e sani. Il figlio nacque a termine. Il 16 Dicembre 1915 alle ore 20 mentr' era seduta si svolse una rissa per cui Lei fu colpita da una palla di rivoltella, che penetrò nella regione antero laterale del collo a destra, dove si constata una cicatrice (fig. 11, F). Il projettile non fuoriuscì dal corpo. Immediatamente alla penetrazione del projettile la N. cadde per terra avvertendo un intenso formicolio agli arti inferiori e nel superiore destro, meno nel superiore sinistro ; non potea muovere nè gli arti inferiori, nè il superiore destro , però muoveva discretamente l'arto superiore sinistro.

Venne trasportata nell'Ospedale di Lentini.

Dopo qualche ora dal trauma aveva grande voglia di urinare, ma non potea ; e lo stimolo si ripetette con insistenza nella notte per cui fu necessario applicare il catetere.

Dopo circa 10 giorni dal ferimento venne visitata dal Prof. *Scalone*, il quale da me pregato, gentilmente mi favoriva le seguenti interessanti notizie, di cui io lo ringrazio sentitamente.

Alla regione antero-laterale destra del collo guarita la ferita del forame di entrata, residuava una tumefazione da ematoma diffuso sotto aponevrotico, il quale scomparve per riassorbimento.

Alla radioscopia il projettile venne identificato alla parte laterale sinistra e posteriore del collo a livello fra l' apofisi spinosa della 2ª e 3ª dorsale.

I disturbi nervosi constatati dal Prof. *Scalone* possono riassumersi: in anestesia completa negli arti inferiori e nel tronco fino a livello dei capezzoli della mammella, senz' alcuna particolare differenza ai due lati; paraplegia estesa ai muscoli del bacino, con esagerazione dei riflessi tendinei; lieve paresi dell' arto superiore destro: integra la motilità dell' arto superiore sinistro; incontinenza degli sfinteri; decubito.

La N. venne operata di laminectomia nell' Ospedale di Lentini dal Prof. *Scalone*, il quale rilevò *distacco quasi completo dell' apofisi spinosa della 2ª vertebra dorsale, scontinuazione della lamina laterale di destra con infossamento di frammenti*, che furono rimossi con il resto della lamina vertebrale e dell' apofisi spinosa fino allo speco vertebrale.

Il projettile di calibro 5 mm. era situato un po' discosto dall' apofisi spinosa a sinistra in una piccola cavità ascessuale. Il risultato operatorio fu la guarigione *per primam* della ferita.

La fig. 12 dimostra la ubicazione della cicatrice (*v*) nella sezione posteriore del collo.

Fig. 12.

Dopo l' operazione i disturbi della sensibilità cominciarono gradatamente a sparire, rimanendo immutati quelli della motilità. Dopo circa 8 giorni la N. avvertiva dolori lancinanti ai due arti inferiori con manifestazioni irritative muscolari. Riguardo agli sfinteri la N. cominciava ad avvertire lo stimolo vescicale ed anale. Il decubito scomparve.

La N. volle in tutti i modi lasciare l' Ospedale, sebbene il Prof. *Scalone* le avesse consigliato di rimanere.

Io ebbi occasione di visitare la N. il 10 Febbraio 1916, ed il 18 stesso mese la N. entrò in Clinica.

Ecco riassunti brevemente i dati obiettivi da me rilevati. Paralisi completa degli arti inferiori con ipotrofismo nei muscoli della coscia sinistra e della gamba destra: piedi ruotati all' indentro, maggiormente quello destro.

Nell'arto superiore sinistro tutti i movimenti erano conservati. In quello superiore destro si rilevava la mano disposta già ad artiglio con atrofia dei muscoli interossei e della regione tenare ed ipotenare e della regione anteriore dell' avambraccio. La fig. 13ª riporta segnata con +-+ la topografia dei disturbi della motilità.

Ipotrofismo esisteva anche nei muscoli del braccio e della regione esterna dell' avambraccio, però la N. riusciva ad eseguire tutti i movimenti in tali regioni, risultando quasi abolita la forza muscolare nei movimenti della mano. L' esame elettrico sarà riportato in appresso.

Negli arti superiori esisteva anestesia disposta a forma radicolare nelle regioni indicate da puntini (....) nella fig. 13. Anche in tali regioni la sensibilità dolorifica e termica risultavano profondamente indebolite specialmente nella mano.

Negli arti inferiori si verificava una incertezza nella localizzazione degli stimoli tattili nelle gambe, senza però che potesse affermarsi una precisa localizzazione ipoestesica.

Nessun particolare disturbo dei sensi specifici.

Riflessi cutanei addominali conservati.

Riflessi tendinei vivaci in special modo i rotulei.

Clono dei ginocchi; clono del piede a destra; accenno a forma abortiva del clono del piede sinistro. Niente *Babinski*.

Fig. 13.

Posteriormente alla regione delle natiche si notava decubito topograficamente rappresentato dalla fig. 14.

Sfinteri vescicale ed anale: avvertiva gli stimoli però non potea soddisfarli a volontà, verificandosi ordinariamente perdita involontaria di feci ed urine.

Nessun particolare disturbo della vita vegetativa.

Funzioni psichiche integre.

Sottoposta a cura elettrica, un miglioramento evidente e rapido cominciò a verificarsi negli arti inferiori; per cui la posizione clinica della N. dopo circa 75 giorni era la seguente: sensibilità generale reintegratasi in tutto il corpo ad eccezione della mano destra nella quale persisteva l'anestesia localizzata in un distretto del cubitale come dimostra la fig. 15 con puntini (....), tanto nella regione palmare che dorsale.

Motilità cominciata a manifestarsi fin dalle prime applicazioni faradiche e progredita rapidamente tanto da riuscire a camminare discretamente sostenuta da una infermiera: una deficienza di forza muscolare era avvertita dalla N. più dalla parte della funzione del tricipite estensore di sinistra che da quello di destra; persisteva semplicemente ancora una deficienza muscolare nei muscoli della regione antero-esterna della gamba destra per cui i movimenti di flessione esterna del piede erano limitati, e strisciava un po' la punta del piede sul pavimento (fig. 15, + + +).

Si rilevava un evidente ipotrofismo nella coscia sinistra che misurava centimetri 2 $^1/_2$ meno della destra, e nella gamba destra che misurava cent. 1 $^1/_2$ meno dell'altra.

Fig. 14.

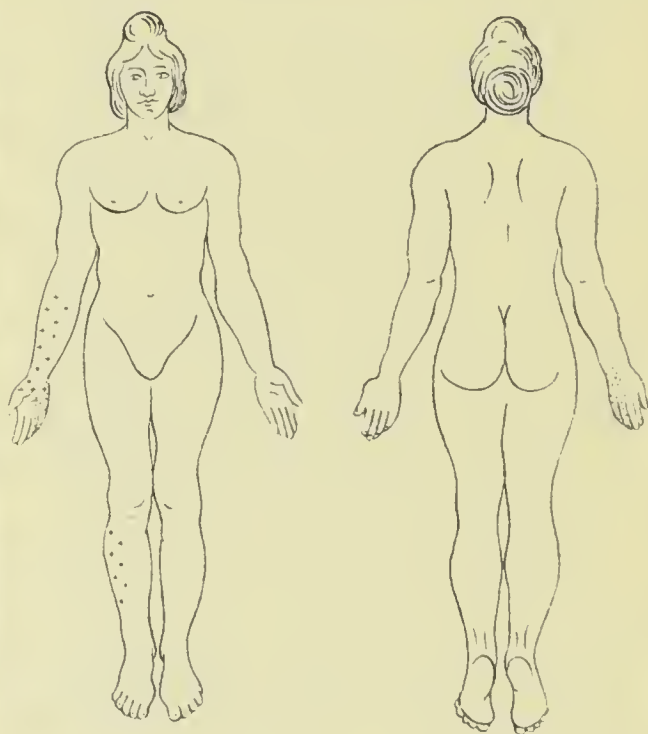



Fig. 15.

Negli altri muscoli degli arti inferiori la nutrizione era rigogliosa.

La mano destra già disposta ad artiglio presentava aumentata l'atrofia dei muscoli interossei; stabile era rimasta l'atrofia dell'eminenza tenare.

I muscoli della regione anteriore dell'avambraccio destro erano ipotrofici (fig. 15, + + +).

Forza muscolare nella mano quasi zero.

Riflessi rotulei e plantari esagerati, con clono dei ginocchi e clono del piede destro. Niente *Babinski*.

Riflessi periostei radiali bilateralmente esagerati.

L'esame elettrico dimostrò leggera diminuizione della contrattilità muscolare alla corrente faradica nella regione antero-esterna della gamba destra: spiccata reazione degenerativa nei muscoli interossei: meno spiccata nei muscoli della regione tenare ed in quelli della regione anteriore dell'avambraccio destro.

Sfinteri integri.

Decubito guarito.

Brevi considerazioni cliniche in rapporto al nostro argomento.

In questo caso esiste un dato di fatto rilevato dal Prof. *Scalone*, cioè: che il projettile di rivoltella penetrando nella regione antero-laterale del collo a destra produsse una *scontinuazione della lamina laterale di destra della 2ª vertebra dorsale con infossamento di frammenti*, determinando il distacco quasi completo dell'apofisi spinosa corrispondente e andando poi a incunearsi un po' discosto dall'apofisi spinosa a sinistra.

Ciò fa dedurre, che specialmente la parte destra del midollo spinale sottostante all'infossamento dei frammenti della lamina laterale ebbe a subire l'influenza massima traumatica.

Ma nella sintomatologia generale presentata bisogna naturalmente distinguere i sintomi inerenti ai segmenti vicini o a distanza del midollo spinale sul quale massimamente il trauma operò, dai sintomi di risentimento da *chok* e di *deficit*, oltre a quelli probabili funzionali.

Infatti fin dal primo momento si notò la paralisi dei due arti inferiori e del superiore destro, mentre il sinistro si potea discretamente muovere. L'*atrofia muscolare negli interossei e nell'eminenza tenare ed ipotenare* dovette sorgere per tempo nell'arto superiore destro paralizzato, ed essa è da mettersi in rapporto con un'atrofia sviluppatasi nelle cellule nervose del corno anteriore spinale destro. Infine la manifestazione radicolare dei disturbi di sensibilità generale negli arti superiori, colla limitazione consecutiva ad una parte limitata dell'innervazione del cubitale della mano, tutto ciò fa giustamente pensare che nella metà destra del midollo spinale il trauma esplicò il massimo interessamento.

Ed infatti dopo la cura psicoterapica ed elettrica praticata se noi osserviamo la figura 15 si deve concludere, che la sintomatologia residuale a distanza dal trauma è emilaterale destra, avendosi precisamente la distrofia muscolare nella mano, nella regione anteriore dell'avambraccio, ed un po' nella gamba a destra, ed il disturbo di sensibilità localizzato esclusivamente ad una limitata zona d'innervazione del cubitale nella mano destra.

Il dato riferito dal Prof. *Scalone*, che l'anestesia generale già diffusa a tutto il tronco ed agli arti inferiori scomparve gradatamente in 2 giorni dopo la laminectomia destra della 2ª dorsale fa ritenere, che tale disturbo della sensibilità generale fu dovuto in buona parte ad una relativa pressione sulla regione posteriore del midollo spinale; del resto la parestesia tattile si manifestò immediatamente dopo il trauma.

L'anestesia a forma radicolare negli arti superiori (8ª radice cervicale e 1ª dorsale), rappresenterebbe uno di quei sintomi segmentali associativi provocati dalla lesione anatomica del cubitale destro, ed avente un carattere funzionale per l'arto superiore sinistro.

I disturbi della motilità verificatesi fin dal primo momento con la paralisi completa degli arti inferiori, la quale dopo 10 giorni dal trauma persisteva come potette controllare

il Prof. *Scalone*, mentre lieve era la paresi dell' arto superiore destro ed integra la motilità dell' arto superiore sinistro, non può essere interpetrato come dovuto a compressione solamente; ma considerando da una parte l' ipotrofismo constatato nella coscia sinistra e nella gamba destra, nella quale ultima esisteva una lieve paresi nei muscoli della regione antero-esterna, e dall' altra essendosi avuto un rapido miglioramento della motilità fin dalle prime applicazioni elettriche, ciò induce ad ammettere, che microscopiche alterazioni anatomiche ebbero a verificarsi in seguito al trauma nel midollo spinale, apparentemente ingrandite dall' intervento del fattore funzionale.

Infatti, che qualche applicazione faradica determini la quasi immediata comparsa di movimenti sù larga scala con rapido miglioramento progressivo, ciò non può essere prodotto che dal fattore psico-terapico legato allo stimolo elettrico. D' altra parte, che dopo 4 mesi dal trauma dovesse esistere una paralisi completa senz' alcun risveglio dell' attività motrice, costituisce una prova maggiore dell' esistenza del disturbo funzionale.

La stessa incontinenza degli sfinteri che sparì quasi bruscamente ne afferma sempre più la origine funzionale.

Il decubito dileguatosi subito colla ripresa dei movimenti e della funzione normale degli sfinteri dimostra chiaramente la sua origine puramente meccanica irritativa, e non distrofica spinale.

Il sintoma degno d' interesse che fa ammettere nella N. l' esistenza anche di un fattore organico per gli arti inferiori è rappresentato dall' ipotrofismo limitato ai muscoli della coscia sinistra ed alla lieve paresi con ipotrofismo dei muscoli della regione antero-esterna della gamba destra. Che si possano avere delle atrofie muscolari di origine funzionale isterica e durature ciò è noto ; e basterebbe ricordare il caso memorabile dell' isterica paraplegica *Anna Augier*, in cui l' atrofia muscolare durò 20 anni con classici disturbi trofici cutanei, riducendo la paziente addirittura allo stato di pelle ed ossa ; eppure guarì per suggestione, facendosi trasportare in pellegrinaggio alla tomba di *Rousse*.

Però la distribuzione saltuaria dell' ipotrofismo localizzato alla coscia sinistra ed alla gamba destra, mentre lo stato della nutrizione nel resto dei muscoli degli arti inferiori era floridissima ; il fatto che all' ipotrofismo dei muscoli della regione antero-esterna della gamba destra era associato l' elemento paretico, per cui l'influenza dell'eccitamento elettro-faradico non dette il risultato ottenuto negli altri muscoli degli arti inferiori ; infine la nessuna modificazione subìta dai riflessi tendinei e dai cloni del ginocchio e del piede, inducono a ritenere, che il trauma dovette nel midollo provocare microscopiche alterazioni anche nel rigonfiamento lombare.

Ed infatti io penso che per effetto del trauma oltre all' atrofia delle cellule nervose del corno anteriore destro spinale da cui si originano il cubitale ed il mediano , abbiano lievemente risentito a distanza le rappresentazioni cellulari motrici spinali sia del tricipite estensore della gamba sinistra, che dei muscoli della regione antero-esterna della gamba destra. E forse questi ultimi muscoli della regione antero-esterna risentirono maggiormente l' influenza traumatica per quella solidarietà collettiva , che esiste nelle molteplici unità neuroniche motrici spinali in special modo di funzione analoga, per cui la sparizione di un gruppo di esse disturba l' integrità funzionale delle altre (1).

---

(1) Tale ipotesi io sostenni nel mio lavoro : *Contributo allo studio delle atrofie muscolari consecutive a traumi dei nervi periferici*. Anno XVII°. N. 1 e 2 (1901), il *Manicomio moderno*.

Però nel sistema di conduzione motrice del midollo spinale della N. esiste senza dubbio uno stato irritativo, ch' è rimasto immutabile, e che molto probabilmente è provocato dalla *vicinanza della lesione della sostanza grigia* (che determinò l' atrofia muscolare della mano destra ecc.) *al fascio motore cortico-spinale.* Ed è da prevedere che lo stato irritativo della N. si traduca in seguito in una persistente forma spasmodica.

Questo caso è istruttivo per dimostrare, che senza dubbio più che l' infossamento della lamina destra della 2ª vertebra dorsale debba avere influito la violenza del trauma che agì come un colpo di martello, per cui si ebbero sul midollo spinale lesioni multiple, simili a quelle che vennero dimostrate sperimentalmente dagli Autori da me innanzi citati.

I disturbi funzionali in questo caso erano cementati così finamente con quelli organici da costituire una fusione sintomatica, senza la più lontana parvenza di una di quelle stigmate psicologiche isteriche, alle quali in tempi tutt' altro che lontani si dava tanta importanza per affermare il carattere funzionale della nevropatia.

* * *

Dalle alterazioni del sisteme nervoso centrale risultanti dalle mie indagini e dal caso clinico riportato dalla N. volendo ritrarne delle considerazioni comparative in rapporto alle lesioni riscontrate nei militari trovantisi nell'orbita dell' influenza delle alte esplosioni, io credo utile fare rilevare, come complesso risulti il compito del neuropatologo nello studio dei singoli casi clinici, dappoichè da una parte è possibile sospettare le più svariate e microscopiche alterazioni del sistema nervoso (1), mentre dall' altra possono sorgere tante *turbe funzionali* complicanti il quadro morboso, e la cui sparizione sovente riesce facile perchè rese possibili dalle reintegrate condizioni anatomiche, o perchè i soggetti lo desiderano e vi si prestano; laddove in altri casi esse risultano tenaci sia per lievi alterazioni anatomiche, sia perchè favorite da condizioni predisponenti, o artificiosamente continuate per fini individuali.

Da ciò la necessità di un accuratissimo e ponderato esame psicologico oltre a quello somatico, poichè sovente l' interpetrazione dei disturbi somatici risulta inattesa, rivelata precisamente dallo studio psicologico del caso fatto in tempi diversi, e che può dimostrare delle contraddizioni molteplici e perfino paradossali. Senza dubbio sarebbe essenziale stabilire una opportuna selezione di questi soggetti, e non tenerli in comuni sale dove sono ricoverati altri affetti da lesioni del sistema nervoso; giacchè la vista di manifestazioni neuropatiche organiche costituisce per essi una scuola feconda d' imitazione, che rendono poi complicato lo studio clinico.

Una sorgente di errori può essere rappresentata da quella cosidetta *impressione subiettiva,* che alle volte può far sorgere nel clinico una intempestiva diffidenza verso la realtà delle manifestazioni sintomatiche presentate dal soggetto di studio, per cui una vera lotta silenziosa ed insidiosa si stabilisce tra impressione subiettiva, che è ordinariamente tenace, e l' esame dei sintomi obbiettivi.

* * *

Dalle mie ricerche sperimentali, sono risultati 2 fatti, che hanno un interesse clinico all' infuori dell' argomento in discussione.

---

(1) Non mi occupo di quelle che si verificano negli organi interni.

Il 1° fatto riguarda la *sistemopatia vasale riscontrata nei conigli sottoposti numerose volte alla centrifugazione*, e che dimostra, come le ripetute congestioni sono capaci di provocare dei disturbi di nutrizione nei vasi.

Le morbose manifestazioni congestive cerebrali noi le constatiamo nel campo clinico ordinariamente quando già nei vasi dell' encefalo si sono determinate delle alterazioni in seguito a molteplici cause tossiche (alcool, sifilide, ecc.); ed è noto quali gravi conseguenze si verificano per la integrità delle facoltà mentali in seguito ad una forte congestione cerebrale.

Quanta differenza del resto non si rileva per gli effetti sulle facoltà mentali tra una grave congestione cerebrale ed una semplice emorragia capsulare, che determina una emiplegia?

Io ritengo che la sistemopatia vasale da me riscontrata nel sistema nervoso centrale dei conigli centrifugati possa interpetrarsi come probabilmente dovuta a molteplici fattori.

Da una parte dovettero influire i disturbi nutritivi provocati dalle diapedesi, che hanno luogo nelle congestioni ripetute, e le quali io credo che debbano verificarsi anche nei *vasa vasorum*, che provvedono alla nutrizione della tunica interna ed esterna delle arterie. Dall' altra parte io penso che debba concorrere alla sistemopatia vasale anche il disturbato deflusso dei liquidi interstiziali provocato dalla congestione cerebrale (1), tanto più che l' encefalo è racchiuso in una cavità ossea, ed i vasi sono contornati da guaina linfatica.

Ed il dimagrimento marcato che si rileva negli animali centrifugati, induce a credere probabilmente al concorso di una tossiemia provocata dal turbato equilibrio del ricambio nutritivo organico.

(1) Nel mio lavoro; *Contributo allo studio della fisiopatologia delle vie linfatiche cerebrali* pubblicato negli *Annali di Neurologia* 1891, Napoli, accennai in fra le altre, ai disturbi nutritivi prodotti dalle congestioni cerebrali: e dopo 25 anni quella interpetrazione da me data mi pare che ancora possa ritenersi come la più probabile. La riporto integralmente (pag. 70, l. c.):

« Quando si determinasse uno stato iperemico cerebrale istantaneo (congestione cerebrale) allora deve in gran parte disturbarsi il normale deflusso dei liquidi interstiziali, ed io per me credo che i disturbi nutritivi gravi, che noi vediamo sovente determinarsi in seguito a congestioni cerebrali, sieno da attribuirsi non tanto all' afflusso copioso e rapido di sangue nel cervello, quanto nel disquilibrio istantaneo del normale deflusso dei liquidi interstiziali, per cui non vengono allontanati rapidamente i prodotti chimici segregati dagli elementi cellulari. Non discuto il momento patogenetico che determinò il fenomeno congestivo, ma mi pare che il rapidissimo afflusso di sangue al cervello se determina modificazioni importanti nella idraulica linfatica, queste a loro volta debbono influire per ragioni puramente meccaniche a mantenere il disturbo circolatorio sanguigno. Poichè se è disturbato il deflusso linfatico lo sarà secondariamente anche quello venoso per fatti di compressione dei liquidi linfatici sui vasi venosi. Col cessare le cause che determinarono la congestione cerebrale, si ristabiliscono le condizioni circolatorie sanguigne e linfatiche, però un disturbo nutritivo ebbe luogo, e stante la delicatezza del tessuto nervoso, se in questo per condizioni ereditarie ed acquisite non esisteva una adeguata resistenza di adattamento, la congestione cerebrale costituirà il momento etiologico per la manifestazione d' una psicopatia. Osserviamo in fatti nella Clinica individui in cui la *demenza senile* (giusto come innanzi ho accennato) ha come prodromo una congestione cerebrale, ed in cui all' autopsia non si rinvengono lesioni meningee, ma semplice atrofia diffusa e non marcata della corteccia cerebrale: come pure vi sono demenze classiche, in cui all' autopsia non si rinvengono le lesioni proprie della demenza paralitica progressiva, ed il quadro clinico esplicossi in individui di non più di 50 anni di età, con fenomeni di demenza tranquilla, preceduti da un semplice accesso congestivo cerebrale. Che l' accesso di congestione cerebrale determini disturbi notevoli nutritivi è facile verificarlo in Clinica, dove vediamo folli peggiorare rapidissimamente dopo un accesso di congestione. Tale concetto contribuirebbe a fare accettare con alquanta riserva l' opinione della possibilità di rapido aumento e diminuzione del liquido linfatico perivascolare, appunto per i rapporti che esso assume coi linfatici della pia madre ».

Il 2° fatto messo in evidenza dalle mie ricerche fu un *tic* ritmico riguardante i muscoli della regione cervicale inferiore, che agendo unilateralmente flettono e ruotano il capo.

Come già dissi innanzi nella sintomatologia generale, subito dopo la centrifugazione risultava costante il fatto della deviazione sovente molto marcata della testa a sinistra; ed in parecchi conigli venne osservata fugacemente una tendenza al maneggio ed un *tic* ritmico laterale del capo. In un coniglio adulto e vigoroso, che per 97 giorni fu sottoposto alla quotidiana centrifugazione, si verificò costantemento il *tic* ritmico che durava parecchi minuti, e che sovente sembrava esaurito, mentre bastava un eccitamento qualsiasi (battere le mani, ecc.) per farlo ricomparire.

Ricordo a tale proposito come in seguito a commozioni traumatiche nell' uomo possono con una certa facilità rilevarsi tremori o *tic* unilateralmente nel distretto dei muscoli flessori-rotatori del capo.

Questi due fatti nuovi risultanti dai miei esperimenti offrono tale interesse da persuadermi a continuare le mie ricerche, anche perchè i *tic* e le manifestazioni congestive cerebrali rappresentano un campo di grandissima importanza clinica non fecondato dalla penetrazione sperimentale.

Istituto di Medicina legale della R. Università di Cagliari.

Influenza dell'essiccamento e della luce solare sulla resistenza morfologica del gonococco.

Nota pel Prof. EMILIO DI MATTEI

In un mio precedente contributo alla biologia del gonococco (1), ho studiato, sotto il rispetto medico-legale, la resistenza morfologica di questo germe fuori dell'organismo e sottoposto all'influenza del calore secco e del vapore.

Ritenendo che, nell'interesse della pratica medico-giudiziaria, lo studio di altri fattori fisici potesse avere una qualche importanza, ho esteso le mie ricerche all'azione dell'*essiccamento* e della *luce solare*.

A queste nuove indagini sono stato anche indotto dal fatto che sull'argomento non si hanno che scarsi precedenti bibliografici di osservazioni casistiche isolate, i cui risultati sono per giunta poco concordi.

I. Essiccamento.

Haberda (2), occupandosi della questione a scopo forense, dopo avere preliminarmente stabilito che nel pus gonorroico, disteso in *sottile strato*, non sono più dimostrabili i gonococchi dopo poche settimane, afferma che essi sono ancora riconoscibili dopo otto mesi nei *fiocchi spessi* essiccati della biancheria.

All'incontro Bosch (3) trova che, dopo 5-6 giorni di deposito di pus gonorroico sulle biancherie, i leucociti sono così alterati che ogni diagnosi microscopica riesce impossibile.

Anche Carry (4) viene presso a poco alle stesse conclusioni di Bosch, aggiungendo che la ricerca a scopo forense su tali macchie è addirittura priva di importanza.

Non può dirsi, però, che il Kratter (5) la pensi come il Bosch ed il Carry; infatti questo diligente studioso della questione dice, confermando i risultati di Haberda, che la ricerca morfologica del gonococco nelle macchie antiche dà risultato assolutamente posi-

(1) DI MATTEI — *Contributo allo studio del gonococco nei suoi rapporti con la Medicina legale — Influenza di alcuni fattori fisici sulla resistenza morfologica del gonococco* (*Calore secco e Vapore*) — Catania. 1911.

(2) HABERDA, *Gerichtsärtzl. Bemerkung über die Gonorrhoe u. ihren Nachweiss.* — Vierteljah f. Gerichtl. Med. Bd. VIII.

(3) BOSCH, *Le gonocoque: bact. clin. et méd. lég.* These de Montpellier. 1893.

(4) CARRY, *Le gonococcus de Neisser au Service Sanitair de Lyon.* Lyon Medical, 1894.

(5) KRATTER, *Mittheil. ü. Formbestandigkeit u. Virulenzdauer der Gonokokken.* (Nach Unters. v. Carl. Ipsen) — Id. *Ueber die Verwerthbarkeit des Gonokokken befundes f. die gerichtl. Med.* (Vortrag. gehalt. auf. d. X intern. Med. Congr. z. Berlin). Aus d. Berl. klin. Wochensch. 1890. N. 42.

tivo, non solo dopo giorni, settimane e mesi, ma anche fino ad un anno ; in quanto che non soltanto la forma e la affinità colorante rimangono normali, ma anche, e questo è quel che più importa, rimane integra la posizione intracellulare, per confermare la diagnosi specifica. Secondo questo A. soltanto i nuclei delle cellule di pus verrebbero a frantumarsi.

Heiman (1), da canto suo, dopo 66 giorni, da macchie di pus blenorragico su tela, potè ottenere dei preparati di gonococchi ben dimostrativi, mentre Wachholz e Nowak (2) a proposito di un caso di macchie su biancherie d'una ragazza di 10 anni stuprata, dove si rinvennero molti gonococchi a mucchi entro le cellule e che si scolorarono al Gram, a loro volta concludono che, a scopo forense, per nessuna ragione i gonococchi nelle vecchie macchie devono considerarsi come specifici, ma invece devono ritenersi senza veduta pratica e senza importanza, per la ragione che vi sono microrganismi simili al gonococco, i quali, pur comportandosi al Gram come quest'ultimo, possono essere diplococchi di altra natura.

Certamente io non intendo obbiettare i risultati controversi ottenuti dai varî autori, nè discutere gli apprezzamenti di Wachholz e Nowak, i quali mi sembrano invero un po' speciosi; solo vorrei far rilevare che uno studio speciale non è stato metodicamente condotto da alcuno.

Ogni autore si è servito dei casi accidentali sui quali veniva richiamata la sua attenzione. E forse nei singoli casi gli autori saranno stati nel vero coi varî reperti e coi risultati, per quanto questi nel fatto fra loro disparati.

Uno scolo cronico, una goccetta, può benissimo infettare di blenorragia una donna specialmente una vergine e per giunta se ragazza o bambina; eppure una goccia di questo scolo cronico, che può contenere pochissimi gonococchi, se imbratta un lembo di biancheria, può rendere difficile la ricerca di questi germi nel tessuto, tanto più se lo strato è sottile, se la macchia è piccola, e se per giunta un dato tempo sia trascorso.

Noi troviamo già queste difficoltà nei casi di pazienti di goccetta, quando ricorrono alla nostra osservazione microscopica di laboratorio, per sapere se la goccetta mattutina contenga o meno ancora dei gonococchi. E negli stupri, nella maggior parte dei casi, si è assodato che gli stupratori sono sofferenti di scoli cronici, che essi credono di vedere radicalmente guariti con la deflorazione di una vergine e più propriamente di una bambina.

In questi casi, il reperto del pus blenorragico dell' uomo, deve essere ben diverso da quello che si ottiene quando la ricerca vien fatta sopra un pezzo di tessuto sul quale un paziente di gonorrea acuta raccoglie il pus durante le ore del giorno, come abitualmente vien praticato dagli individui blenorragici ; i quali, per impedire che il pus che scola dall' uretra venga ad imbrattare le biancherie personali, ricoprono il ghiande di pezzetti di tela o di cotone idrofilo, e gettano questi materiali ove capita.

È evidente che, in queste condizioni, la ricerca del gonococco non fa penuria, e i tessuti così imbrattati devono fornire un materiale che deve dare risultati ben diversi dai casi contemplati più sopra.

(1) HEIMAN, *A further study of the biology of the gonococcus examination of exsudates in cases of chronic uretritis.* Med. Rec. New York, 1896. — *A clinic. a bacteriol. study of the gonoc. Neisser.* Arch. f. Derm. u Syphil. Bd. 34.

(2) WACHHOLZ u. NOWAK, *Zur Lehre v. d. forens. Bedeut. d. Gonokokken-Befund in alten Flecken.* Viertljahrsch. f. gerichtl. Med. Bd. 9.

Lo stesso naturalmente può dirsi dei risultati che possono offrire le macchie delle biancherie, le quali si trovano a contatto con i genitali femminei contagiati da blenorragia. Nè può passare sotto silenzio il periodo più o meno cronico della blenorragia e il fatto della eventuale intercorrente cura con i diversi rimedii specifici locali e generali in rapporto alle macchie che da questi scoli in simili casi provengono.

Ora, perchè si parli di armonia di risultati, è bene che le condizioni di esperimento siano sempre costanti, cioè siano tali da fare escludere ogni dubbio. Epperò era necessario partirsi da premesse ben definite; e, nel mio caso di esperimento, queste erano date: 1° dal periodo di tempo dalla comparsa dello scolo blenorragico; 2° dalla quantità del materiale infettante impiegato in rapporto alla spessezza dello strato; 3° dalla natura del tessuto su cui il pus veniva disteso; 4° dall' ambiente in cui si faceva avvenire l'essiccamento in rapporto alla temperatura, umidità, aria, luce, ecc.

Naturalmente, i risultati, quali che fossero, dovevano rispecchiare e riferirsi alle condizioni premesse. E quì mi preme subito dire che io non intendo con ciò già riferirmi a quanto in disparatissime condizioni può avvenire nella pratica; ma penso appunto che le mie ricerche possano contribuire a portar lume sulla questione, sia per giustificare eventualmente i risultati discordi degli autori, sia per tracciare la falsariga di quanto può accertarsi per via dell' esame microscopico in una tale ricerca, quando ci siano ben note o quando abbiamo cura di mettere in rilievo le condizioni in cui si trova il materiale affidatoci per la disamina.

Ad ogni modo, per esser brevi, dirò: 1° che io mi sono servito di pus blenorragico di paziente allo stato acuto (2-3 giorni dopo la comparsa dello scolo) e senza ancora l'intervento di alcuna cura nè locale nè generale; nonchè di pus blenorragico cronico a diverso periodo (25-35 giorni) con cure intercorrenti; 2° che la quantità del materiale disteso sui tessuti era ora piuttosto abbondante in modo da formare uno strato denso e spesso, ora piuttosto scarsa in modo da fare uno strato tenue e sottile; 3° che la natura del tessuto fu varia, cioè lana, cotone, tela, seta, cotone idrofilo, abiti; 4° che l' essiccamento delle macchie sui tessuti ora avveniva lentamente in recipienti coperti e a temperatura della stanza (18°-20° in media), ora veniva fatto rapidamente all'aria libera, a temperatura un po' variabile a seconda le stagioni (22°-28°) e a luce diffusa, lasciando cioè nell' un caso e nell' altro i tessuti imbrattati all' ambiente della camera.

Ciò premesso, è bene accennare qui brevemente alle modalità dell' esperimento.

Il pus blenorragico si lasciava direttamente sulle stesse pezzuoline di differente tessuto, che i pazienti adoperavano per coprire il ghiande, e queste pezzuoline erano piccole striscie di cotone, di lino, di seta, di lana, cotone idrofilo; oppure il pus si raccoglieva entro vetrini da orologio e con le goccie disponibili si imbrattavano i tessuti sopradetti, o altri tessuti appositamente preparati. I suddetti pezzi di tessuto così imbrattati ed imbibiti si mettevano ad essiccare nel modo anzidetto.

Quando, dopo un periodo determinato di tempo, si voleva passare all' esame microscopico dei tessuti, si tagliavano frammentini di tessuto, o si distaccavano con la lama di un bisturi piccole crosticine del materiale rappreso; gli uni e le altre venivano raccolti entro vetrini da orologio, nei quali si metteva qualche goccia d' acqua distillata o di soluzione fisiologica tiepida, per rammollire il materiale. La stessa operazione si faceva sovra vetrini portaoggetti con gocce d'acqua sterile e tenuti a temperatura di 30°—35°.

In ogni caso il materiale opportunamente disteso e convenientemente preparato, si sot-

toponeva alle colorazioni specifiche (bleu di metilene di Loeffler — metodo di Gram — metodo di Nicolle — violetto di genziana carbolica — cristal violetto carbolico, ecc.).

I risultati vengono riassunti nelle seguenti tabelle:

Tabella A.

Pus di blenorragia acuta (3 giorni) — senza cura — Al microscopio, reperto caratteristico — Macchie con strato denso, spesso — Essiccamento rapido e lento all' aria e in recipienti coperti.

TESSUTO IMBRATTATO	RISULTATI DOPO MESI										
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24
Lino	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—
Cotone . . .	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—
Seta	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—
Lana. . . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
Cotone idrofilo.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Abito estivo (tela cruda). .	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—
Abito invernale (lana spessa) .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—

Tabella B.

Pus di blenorragia cronica (25-35 giorni) con cura intercorrente — Al microscopio ancora ben visibili, ma poco numerose, le cellule di pus e le epiteliali con gonococchi — Macchie con strato spesso — Essiccamento come sopra.

TESSUTO IMBRATTATO	RISULTATI DOPO GIORNI						
	15	30	60	90	120	150	180
Lino	+	+	+	+	—	—	—
Cotone . . .	+	+	+	+	—	—	—
Seta	+	+	+	—	—	—	—
Lana. . . .	+	+	+	+	+	—	—
Cotone idrofilo.	+	+	+	+	+	+	—
Abito estivo (tela cruda). .	+	+	+	+	+	—	—
Abito invernale (lana spessa) .	+	+	+	+	+	+	—

Non aggiungo altre tabelle estensive per riferire i risultati ottenuti nei casi in cui i tessuti diversi s'imbrattavano con macchie *a strato sottile*, sia distendendo la goccia del

pus blenorragico con lama di coltello, sia strofinando leggermente la goccia sulla striscia della pezzuola. In ambo i casi, sia che si fosse trattato di scolo acuto o di scolo cronico, ad essiccamento lento o rapido, i risultati differiscono notevolmente da quelli accennati nelle tabelle, e si possono brevemente compendiare nei seguenti termini:

Condizioni del materiale blenorragico e d'esperimento come per la Tab. A.

Macchie a strato sottile.

Lino	positivo	6	mesi	massimo
Cotone	id.	6	id.	id.
Seta	id.	2	id.	id.
Lana.	id.	8	id.	id.
Cotone idrofilo	id.	8	id.	id.
Abito estivo	id.	4	id.	id.
Abito invernale	id.	6	id.	id.

Condizioni del materiale blenorragico e d'esperimento come per la Tab. B.

Macchie a strato sottile.

Lino	positivo	30	giorni	massimo
Cotone	id.	30	id.	id.
Seta	id.	20	id.	id.
Lana.	id.	40	id.	id.
Cotone idrofilo	id.	40	id.	id.
Abito estivo	id.	30	id.	id.
Abito invernale	id.	35	id.	id.

I risultati di queste ricerche, che non sembrano fra loro abbastanza concordi, riportati alle condizioni uguali di esperimento devono considerarsi come uniformi. Ed invero pare che una prima condizione fondamentale sia se nelle operazioni microscopiche si ha da fare con pus di blenorragia acuta, dove, come è noto, i leucociti si trovano zeppi di gonococchi, in modo da simulare vere culture pure, e più specialmente quando non si è cominciata la cura specifica. Una seconda condizione da tenersi presente è quando il materiale che ha imbrattato il tessuto è in notevole quantità; non portando la modalità dell' essiccamento una sensibile differenza. In queste condizioni la ricerca del gonococco nelle macchie è sempre positiva con i caratteri propri a questo microrganismo anche nei suoi rapporti coi leucociti. Quanto più a lungo però va la ricerca, tanto più si trovano aggrinzati, alterati, frammentati i leucociti, ma sempre persistente e riconoscibile alla colorazione è la presenza del gonococco. Se all' incontro, pur mantenendosi tali condizioni, lo strato del materiale che imbratta il tessuto è sottile, le alterazioni dei leucociti si rendono più manifeste e avvengono più rapide: le forme del gonococco, già da per sè meno numerose, per la quantità del materiale disteso, vanno facendosi più rare e meno resi-

stenti, molto probabilmente per l'azione distruttiva più diretta a cui sono sottoposti per effetto dell'essiccamento stesso e degli agenti esterni.

I risultati si possono meglio rilevare dal confronto di essi nella seguente tabella:

Si è ottenuto risultato positivo col materiale blenorragico acuto deposto sui tessuti.

	in strato sottile	**in strato denso**
Lino.	fino a 6 mesi	fino a 16 mesi
Cotone. . . .	„ 6 „	„ 16 „
Seta	„ 2 „	„ 12 „
Lana	„ 8 „	„ 20 „
Cotone idrofilo .	„ 8 „	„ 24 „
Abito estivo . .	„ 4 „	„ 14 „
Abito invernale .	„ 6 „	„ 18 „

A corrispondenti risultati si è venuti con la serie di ricerche condotte con pus di blenorragia cronica interrotta da cure, e a seconda della quantità del materiale caduto o disteso artificialmente sui tessuti.

Di massima, come preliminare, si nota il risultato costante che le macchie di pus blenorragico acuto danno un reperto positivo che dura molto più a lungo di quello delle macchie con pus blenorragico cronico, e specie se il paziente sia stato sottoposto a cura e se questa per giunta sia stata più o meno persistente. In tal caso, fin da principio si nota che le forme gonococciche, per quanto evidenti e ancora caratteristiche, sono relativamente scarse.

E se a questo si aggiunge l'altro fatto della maggiore o minore quantità del materiale disteso sul tessuto, si rileva che il risultato positivo in rapporto al tempo si è mantenuto subordinato alla quantità stessa.

Riassumiamo, per maggiore evidenza e per maggiore brevità, i risultati di questa seconda serie di ricerche:

Si è ottenuto risultato positivo col materiale blenorragico cronico deposto sui tessuti

	in strato sottile	**in strato denso**
Lino	fino a 30 giorni	fino a 90 giorni
Cotone	„ 30 „	„ 90 „
Seta	„ 20 „	„ 60 „
Lana	„ 40 „	„ 120 „
Cotone idrofilo	„ 40 „	„ 150 „
Abito estivo	„ 30 „	„ 120 „
Abito invernale	„ 35 „	„ 150 „

Non è inutile riassumere in unica tabella i risultati delle presenti ricerche, per rilevare

comparativamente il loro rapporto nelle condizioni diverse di esperimento:

TESSUTI	PUS BLENORRAGICO ACUTO		PUS BLENORRAGICO CRONICO	
	Macchie sottili	Macchie dense	Macchie sottili	Macchie dense
Lino	6 mesi	16 mesi	30 giorni	90 giorni
Cotone . . .	6 »	16 »	30 »	90 »
Seta	2 »	12 »	20 »	60 »
Lana. . . .	8 »	20 »	40 »	120 »
Cotone idrofilo.	8 »	24 »	40 »	150 »
Abito estivo .	4 »	14 »	30 »	120 »
Abito invernale	6 »	18 »	35 »	150 »

Si deve intanto rilevare un fatto che si ritiene importante, relativo alla natura del tessuto imbrattato.

Costantemente si è notato che le macchie di pus blenorragico acuto o cronico, nei tessuti di lino e cotone, si comportano nella ricerca e in ragione al tempo quasi analogamente. La seta, all' incontro, se macchiata di pus blenorragico acuto o cronico, dà un reperto positivo molto più breve, in ragione di tempo, che i primi due tessuti. E a sua volta la lana ed il cotone idrofilo imbrattati danno un reperto che è il più lungo di tutti i tessuti studiati.

Naturalmente s'impone la ricerca della ragione della diversità dei risultati nei varî tessuti. E, fra le varie ipotesi, non del tutto priva di considerazione deve essere quella che la lana ed il cotone idrofilo s' impregnino facilmente e profondamente in tutte le loro fibre in modo che la quantità di materiale di fronte agli altri tessuti non solo è di gran lunga maggiore, ma altresì resta più lungamente conservata, sia per il potere igroscopico di questi tessuti, sia per quella specie di atmosfera umida che rimane nello spessore del tessuto, e che viene protetta dalle fibre della superficie.

Per analogia si può dire che, la brevità di tempo del reperto positivo nelle macchie sulla seta, ha per ragione la condizione fisica, non escluso il minor potere igroscopico, opposta a quella che si verifica nella lana; ed infine che i tessuti di lino e di cotone siano, per le condizioni fisiche accennate, l'anello intermedio fra la seta e la lana.

Un' ultima osservazione abbiamo fatto circa le modalità dell' essiccamento. Per quanto risultati sostanzialmente differenti non vi siano, pure ci è stato lecito rilevare che le macchie ad essiccamento rapido qualche volta hanno fatto notare la persistenza della forma dei gonococchi più lungamente di quelle nelle quali l' essiccamento è stato lento e graduale. Anche qualche influenza vi debbono avere gli agenti atmosferici, in ispecie nei rapporti col vapore acqueo dell' atmosfera, col potere d' igroscopicità, umidità dei locali, ecc.; ma sull' azione di questi non abbiamo potuto fare che poche esperienze, non confacendosi, per molti riguardi, la natura delle ricerche a un simile studio.

II. Luce solare.

Fra i fattori fisici principali, non può andar trascurata l' azione della luce solare sulla resistenza delle forme gonococciche nelle macchie dei tessuti; anche perchè nella pra-

tica è facile di aver da fare con biancherie macchiate esposte al sole a luce diretta.

Invero ben nota è l' azione nociva di questo agente sui diversi microrganismi patogeni, e anche su quelli ritenuti i più virulenti. Nè io posso qui citare tutte le numerosissime ricerche che dai molti studiosi sono state condotte sui moltissimi microrganismi patogeni, come quello della tubercolosi, della difterite, del carbonchio, del tetano, del tifo, ecc. e anche su altri non patogeni.

Quello che devo invece far rilevare si è che sull' argomento mancano studi sistematici circa la resistenza morfologica del gonococco.

Non saprei la ragione per cui questo microrganismo patogeno sia stato trascurato; forse, essendosi dato peso al fatto accertato e comune che il gonococco è un germe per virulenza poco resistente all' aria, si è creduto che non vi fosse stata necessità d' indagare ulteriormente. Non devono poi andare escluse tutte le difficoltà che parecchi autori hanno posto avanti anche nelle ricerche più comuni della pratica, in rapporto alla identità del germe in parola. Non era quindi del tutto inutile condurre una serie di esperimenti in proposito, per conoscerne i risultati e per giudicare eventualmente quali applicazioni si potessero desumere per la casuistica della nostra specialità.

Dico subito che ci servimmo al solito di materiale blenorragico acuto e cronico come negli esperimenti precedenti, e che si imbrattarono i vari tessuti ora con macchie dense, ora con macchie sottili.

Disteso il materiale sui tessuti, questi venivano esposti alla luce diretta del sole, per differenti periodi di tempo, dopo i quali, con la solita tecnica, si procedeva all' esame microscopico.

Riassumo brevemente nelle tabelle seguenti i risultati ottenuti dai tessuti imbrattati con macchie *a strato spesso* di pus blenorragico acuto e cronico.

Tabella C.

Pus blenorragico acuto — Macchie a grosso strato

TESSUTI IMBRATTATI	DURATA DI ESPOSIZIONE DELLE MACCHIE ALLA LUCE SOLARE							
	30′	60′	2h	4h	6h	12h	18h	24h
Lino.	+	+	+	+	+	+	—	—
Cotone	+	+	+	+	+	+	—	—
Seta.	+	+	+	+	+	—	—	—
Lana	+	+	+	+	+	+	+	—
Cotone idrofilo	+	+	+	+	+	+	+	—
Abito estivo	+	+	+	+	+	+	—	—
Abito invernale	+	+	+	+	+	+	—	—

TABELLA D.

Pus blenorragico cronico — Macchie a grosso strato.

TESSUTI IMBRATTATI	DURATA DI ESPOSIZIONE DELLE MACCHIE ALLA LUCE SOLARE							
	30′	60′	2h	4h	6h	12h	18h	24h
Lino	+	+	+	+	—	—	—	—
Cotone	+	+	+	+	—	—	—	—
Seta.	+	+	+	+	—	—	—	—
Lana	+	+	+	+	+	+	—	—
Cotone idrofilo	+	+	+	+	+	+	+	—
Abito estivo	+	+	+	+	+	—	—	—
Abito invernale	+	+	+	+	+	+	—	—

I risultati conseguiti dai tessuti con macchie *a strato sottile*, per brevità, possono essere sinteticamente così compendiati:

Condizioni del materiale blenor. e d'esper. come per la Tab. C.

Macchie a strato sottile.

Lino	positivo	2 ore	massimo
Cotone	id.	2 „	id.
Seta	id.	60 minuti	id.
Lana.	id.	4 ore	id.
Cotone idrofilo . . .	id.	4 „	id.
Abito estivo	id.	2 „	id.
Abito invernale . . .	id.	2 „	id.

Condizioni del materiale blenor. e d'esper. come per la Tab. D.

Macchie a strato sottile.

Lino	positivo	60 minuti	massimo
Cotone	id.	60 „	id.
Seta	id.	60 „	id.
Lana.	id.	2 ore	id.
Cotone idrofilo . . .	id.	2 „	id.
Abito estivo	id.	60 minuti	id.
Abito invernale . . .	id.	2 ore	id.

Come vedesi, anche i risultati di questa seconda serie di esperimenti sull'azione della luce solare, per quanto sembrino fra loro piuttosto discordi, tuttavia, riportati alle condizioni uguali di esperimento, lasciano facilmente rilevare una certa uniformità.

Così, appariscono condizioni importanti per l' esito positivo della ricerca, lo stadio acuto della blenorragia e la maggiore spessezza dello strato di materiale che forma le macchie, nonchè la minore durata di esposizione alla luce solare.

In tali condizioni, la ricerca del gonococco riesce sempre positiva, sia nei riguardi dei caratteri di questo microrganismo, sia nei rapporti di esso coi leucociti o colle cellule epiteliali.

Quanto più lunga è la durata di esposizione delle macchie alla luce solare, tanto più le alterazioni dei leucociti e delle altre cellule sono notevoli, mentre la presenza del gonococco appare meno evidente e meno riconoscibile alla colorazione.

Se invece lo strato del materiale è sottile, le alterazioni dei leucociti e degli epitelî si rendono più rapidamente evidenti e le forme dei gonococchi si fanno più presto rare e meno resistenti, senza dubbio per l' azione più immediata della luce solare.

Così, analogamente a quanto si potè osservare per l' azione dell' essiccamento, abbiamo che, ad uguale condizione e natura di tessuto, il risultato positivo si può accompagnare per un tempo più lungo, là dove è più cospicuo lo strato di materiale imbrattante. E ciò può servire a giustificare i suaccennati risultati, apparentemente discordi, che, riassumiamo nel seguente specchietto, perchè ne riesca più facile il confronto:

Si è ottenuto risultato positivo col materiale blenorragico acuto deposto sui tessuti

	in strato sottile	**in strato denso**
Lino.	fino a 2 ore	fino a 12 ore
Cotone	„ 2 „	„ 12 „
Seta.	„ 60 minuti	„ 6 „
Lana	„ 4 ore	„ 18 „
Cotone idrof. . . .	„ 4 „	„ 18 „
Abito estivo	„ 2 „	„ 12 „
Abito inv.	„ 2 „	„ 12 „

Risultati analoghi si sono avuti con le ricerche sulle macchie di pus di blenorragia cronica interrotta da cure, a seconda della maggiore o minore spessezza dello strato di materiale imbrattante i tessuti.

Come principio di massima, queste macchie dànno un risultato positivo di minor durata che quelle di pus blenorragico acuto, e ben presto lasciano intravedere una certa scarsezza delle forme gonococciche.

D'altra parte, il risultato positivo in rapporto al tempo di esposizione alla luce solare, si è mostrato subordinato alla maggiore o minore quantità del materiale disteso sul tessuto, così come può rilevarsi dal riassunto dei risultati, che facciamo sinteticamente qui appresso:

Si è ottenuto risultato positivo con materiale blenorragico cronico deposto sui tessuti.

	in strato sottile	**in strato denso**
Lino	fino a 60 minuti	fino a 4 ore
Cotone	„ 60 „	„ 4 „
Seta	„ 60 „	„ 4 „
Lana.	„ 2 ore	„ 12 „
Cotone idrof. . . .	„ 2 „	„ 18 „
Abito est.	„ 60 minuti	„ 6 „
Abito inv.	„ 2 ore	„ 12 „

Nella tabella che segue, per una più sollecita e più evidente comparazione, vengono riassunti i varî risultati di tutte le ricerche sull' azione della luce solare:

TESSUTI	PUS BLENORRAGICO ACUTO		PUS BLENORRAGICO CRONICO	
	Macchie sottili	Macchie dense	Macchie sottili	Macchie dense
Lino	2 ore	12 ore	60 minuti	4 ore
Cotone	2 »	12 »	60 »	4 »
Seta	60 minuti	6 »	60 »	4 »
Lana	4 ore	18 »	2 ore	12 »
Cotone idrofilo . .	4 »	18 »	2 »	18 »
Abito estivo . . .	2 »	12 »	60 minuti	6 »
Abito invernale . .	2 »	12 »	2 ore	12 »

Anche in questa serie di ricerche, relativamente alla natura del tessuto imbrattato, si è costantemente notato il fatto di un comportamento quasi analogo delle macchie di pus blenorragico acuto o cronico sui tessuti di lino e di cotone, in rapporto alla durata di esposizione alla luce solare. In ragione di tale durata, la seta offre un reperto positivo più breve che i tessuti predetti; mentre la lana ed il cotone idrofilo presentano il più lungo reperto fra tutti i tessuti sottoposti alla ricerca, sieno essi macchiati di pus blenorragico acuto, o di pus blenorragico cronico.

Crediamo che la ragione di questo fatto possa anche, in gran parte, essere spiegata con le stesse ipotesi fatte più sopra a riguardo dell' azione dell' essiccamento.

Nel caso della luce solare, poi, ben si intende che l' azione di essa debba mostrarsi manifestamente più intensiva e deleteria, sia per il rapido essiccamento determinato dalle condizioni termiche, sia per la notevole influenza esercitata da tutte le parti dello spettro, compresi i raggi rossi e le parti non visibili dello spettro stesso, che, come si sa, hanno la proprietà di manifestare delle azioni battericide.

Mi sembra, frattanto, che, nel loro complesso, i risultati delle presenti ricerche sistematiche, e particolarmente di quelle indirizzate allo studio dell' influenza dell' essiccamento sulla resistenza morfologica del gonococco, oltre che ad assodare alcuni fatti importanti dal punto di vista della pratica medico-legale, riescano in certo qual modo a chiarire, se non a comporre, il dissidio e le divergenze degli autori intorno all' argomento, e su cui ho richiamato l' attenzione in principio di questa nota.

È lecito supporre, infatti, che la discordanza esistente nei risultati dei predetti autori, debba essere principalmente ricercata, sia pure subordinatamente al fattore *tempo,* nella disparità delle condizioni di ricerca (stadio acuto o cronico della blenorragia, influenza o meno di mezzi curativi, maggiore o minore spessezza dello strato di pus nelle macchie, differente natura dei tessuti macchiati) in cui eventualmente si sono trovati gli autori stessi nei casi accidentali che hanno richiesto il loro esame.

I risultati delle presenti esperienze, che non hanno precedenti bibliografici di vere

osservazioni sistematicamente condotte, riescono poi abbastanza evidenti per formulare alcune conclusioni di un certo interesse per le pratiche applicazioni alla medicina forense. E dai dati raccolti e riassunti nelle tabelle si desumono precisamente i seguenti fatti conclusivi :

1. L' influenza dell' *essiccamento* e della *luce solare* sulla resistenza morfologica del gonococco è in rapporto col periodo di durata dello scolo blenorragico, con la quantità del pus formante lo strato della macchia, con la natura del tessuto macchiato, non esercitando grande influenza l' ambiente in cui ha luogo l' essiccamento.

2. L' *essiccamento* e la *luce solare* esercitano una minore influenza deleteria nei casi di macchie spesse di pus di blenorragia acuta su tessuti di lana e su cotone idrofilo, che non nei casi opposti.

3. Nelle predette condizioni, mostrasi anche notevole la resistenza del gonococco in macchie su tessuti di lino e di cotone.

4. Nei casi di macchie a strato sottile, il gonococco offre all' azione dei fattori studiati una molto minore resistenza ; la quale mostrasi tuttavia sempre in rapporto con la natura dei tessuti macchiati.

5. È notevolmente più nocevole l' azione dell' *essiccamento* e della *luce solare*, nei casi di macchie di pus di blenorragia cronica, anche quando lo strato del materiale formante le macchie sia spesso.

6. Infine, di gran lunga ancora più nociva si dimostra l' influenza dei fattori studiati, quando trattisi di macchie di pus blenorragico cronico a strato sottile.

Delle varietà algebriche con infinite V^2.

Nota di GIUSEPPE MARLETTA

In questa Nota, mediante la rappresentazione delle iperquadriche V^2_{r-1} dell' S_r nei punti dell' S_ν, ove è $\nu = \frac{r(r+3)}{2}$, si assegnano alcune proprietà delle varietà algebriche ad r dimensioni, dotate di ∞^1 V^2_{r-1}.

I risultati ottenuti vengono applicati alle varietà algebriche ad $r+1$ dimensioni, dotate di ∞^2 V^2_{r-1}, e ciò con un procedimento che assai facilmente si potrebbe estendere al caso generale delle varietà algebriche ad $r+l-1$ dimensioni, dotate di ∞^l V^2_{r-1}.

§ 1.

1. Sia Γ una varietà algebrica irriducibile ad r dimensioni, immersa nell' S_h, d' ordine $n > 4$ e dotata di infinite V^2_{r-1} generalmente non specializzate; queste, quindi [1], costituiranno un fascio (k).

Indicheremo con Σ la varietà, ad $r+1$ dimensioni, costituita dagli spazi S_r delle varietà k; con μ l'ordine di Σ, e con s il numero delle k esistenti in uno generico degli S_r generatori di Σ [2].

2. Proiettando genericamente il fascio (k) da un S_{h-r-1} in un $S_r \equiv \Omega$, si ottiene un sistema (k') di ∞^1 iperquadriche (generalmente non specializzate) di Ω, d'indice n, per il quale sistema è elemento s-plo ognuno dei μ S_{r-1} (doppi) tracce in Ω dei μ spazi S_r, generatori di Σ incidenti l' S_{h-r-1} centro di proiezione. Anzi se D è un punto generico di uno Δ di questi μ spazi S_{r-1}, delle n iperquadriche k' passanti per D, $2s$ (e non più) coincidono con lo spazio (doppio) Δ stesso.

Si noti, inoltre, che per la genericità della fatta proiezione, il sistema (k') non ha alcun elemento (multiplo) proiezione di più varietà k non giacenti in uno stesso S_r. Ne

[1] È noto essere un fascio ogni sistema (necessariamente) ∞^1 irriducibile di coniche (generalmente irriducibili) esistente sopra una superficie algebrica d'ordine $n > 4$.

G. CASTELNUOVO e F. ENRIQUES, *Sopra alcune questioni fondamentali nella teoria delle superficie algebriche* [Annali di Matematica, serie III, vol. VI (1901), pp. 165-225], n. 17; e

M. DE FRANCHIS, *Le superficie irrazionali di 5° ordine con infinite coniche* [Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, serie V, vol. XV, 2° semestre 1906, pp. 284-286] n. 1.

Ora si noti che le V^2_{r-1} di Γ non sono ∞^l con $l > 1$, giacchè altrimenti, come facilmente si dimostra, un S_{h-r+2} generico dovrebbe secare Γ in una superficie costituita da quadriche, ciò che è assurdo. È poi evidente che (k) è un fascio.

[2] Per $h=r+1$ Σ coincide con l' S_h, ambiente, contato μ volte, cioè Σ è l' inviluppo, di classe μ, costituito dagli spazi S_r delle V^2_{r-1} del fascio (k).

segue che se (k') ha, oltre dei μ S_r (doppi) elementi s-pli sopradetti, qualche iperquadrica n-pla, questa è proiezione di una varietà n-pla per il fascio (k).

3. Si stabilisca ora un'omografia tra le iperquadriche di Ω e i punti di uno spazio S_ν, ove è $\nu = \frac{r(r+3)}{2}$.

Alle iperquadriche di Ω ognuna costituita da un S_{r-1} doppio, corrispondono (3) i punti di una varietà ψ, ad r dimensioni, d'ordine 2^r; essa è r-pla per l'ipersuperficie Φ (di S_ν), d'ordine $r+1$, luogo dei punti omologhi degli S_0-coni quadrici di Ω.

Al sistema (k'), del n.° 2, corrisponde quindi una curva c d'ordine n, la quale potrà opportunamente essere chiamata la *curva caratteristica* del fascio (k).

4. Tutti gl'iperpiani dell'S_ν corrispondenti ai sistemi (lineari) ognuno costituito dalle iperquadriche di Ω passanti per un punto di Δ (n.° 2), secano c in n punti $2s$ dei quali devono coincidere col punto B, di ψ, corrispondente di Δ (contato due volte).

Ma tutti questi iperpiani hanno in comune lo spazio S_r tangente ψ nel punto B, quindi concludiamo che la curva c ha in ψ il punto s-plo B, ed s punti (distinti o no) infinitamente vicini a B.

Si osservi, inoltre, che siccome l'elemento generico di (k') non è (n.° 2) un S_0-cono, la curva c non appartiene all'ipersuperficie Φ (n.° 3).

Si ha dunque

$$\mu \,.\, r \,.\, 2s < (r+1)\,n + 1\,,$$

cioè

tra i numeri μ, s *ed* n *esiste la diseguaglianza* (4)

$$(1) \qquad \mu < \frac{(r+1)\,n+1}{2rs}\,;$$

o, ciò che è lo stesso, l'altra

$$(2) \qquad s < \frac{(r+1)\,n+1}{2r\mu}\,.$$

5. Il limite superiore di μ dato dalla (1) si abbassa se è $\delta' > 0$, ove δ' indica il numero degli spazi S_{r-1} (distinti o no) doppi almeno per la varietà Γ, e tali che ognuno di essi, contato due volte, sia un elemento del fascio (k).

Infatti ai δ' iperpiani (doppi) di Ω proiezioni (n.° 2) dei δ' S_{r-1} di Γ detti or ora,

(3) C. SEGRE, *Gli ordini delle varietà che annullano i determinanti dei diversi gradi estratti da una data matrice* [Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, serie 5ª, vol. IX (2° semestre 1900), pp. 253-260], n. 4; e

G. SCORZA, *Le varietà di Veronese e le forme quadratiche definite* [Rendiconti della R. Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli, fasc. 11° e 12° (1915)].

(4) Per $r = 2$ cfr. la mia Nota *Delle superficie algebriche con infinite coniche* [Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo, tomo XL (1915), pp. 103-109], n. 6.

corrispondono (n.° 3) δ' punti di ϕ nei quali questa varietà tocca la curva caratteristica c del fascio (k).

Si ha dunque

$$\mu . r . 2s + \delta' . r . 2 < (r+1) n + 1 ,$$

e quindi [5]

$$(1') \qquad \mu < \frac{(r+1)n+1}{2rs} - \frac{\delta'}{s} .$$

6. Le varietà k che abbiano per proiezioni (n.° 2) in Ω S_{r-1} doppi, sono evidentemente soltanto le μs i cui S_r, nei quali sono immerse, sono incidenti l' S_{h-r-1} centro (n.° 2) di proiezione, e le δ' delle quali si parla nel n.° precedente. Ne segue che se dagli $(r+1)n$ punti comuni alla curva c e all' ipersuperficie Φ, si tolgono quelli appartenenti alla varietà ϕ, rimangono

$$(r+1)n - \mu . r . 2s - \delta' . r . 2$$

punti ai quali corrispondono S_0-coni [6] di (k') non degenerati in S_{r-1} doppi.

Dunque

il fascio (k) *possiede* $(r+1)n - 2\mu rs - 2r\delta'$ S_0-*coni*.

Per $r=2$ questo teorema era noto [7].

Per $h=4$, $r=3$, $\mu=1$, $s=1$ e $\delta'=0$, Γ è un' ipersuperficie dell'S_4, d'ordine n con un piano $(n-2)$-plo; il numero dei suoi coni quadrici è dunque $4n-6$, si ritrova, cioè, un teorema noto [8].

7. Supponiamo, in particolare, che l' S_{h-r-1} (n.° 2) centro di proiezione, anzi che essere generico, nell' S_h ambiente, passi per un punto doppio per Γ e vertice di un S_0-cono del fascio (k).

Ragionando come nei n.i precedenti, si trova che il numero dei rimanenti S_0-coni di (k) è

$$(r+1)(n-2)-2(\mu-1)rs-2r(s-1)-2r\delta'=[(r+1)n-2\mu rs-2r\delta']-2 .$$

Concludiamo dunque che ogni S_0-cono di (k) il cui vertice sia punto doppio per Γ, conta per due fra gli S_0-coni di (k).

Per $r=2$ questo risultato era noto [9].

Anche per $r=3$, e $h=4$, $\mu=s=1$ e $\delta'=0$ questo teorema era noto [10].

---

[5] Per $r=2$ cfr. l. c. in [4], n. 8.

[6] Fra questi S_0-coni intendo inclusa, e contata (generalmente) l volte, ogni varietà k specializzata l volte, ove è $l<r$. Ciò d'accordo col fatto che alle iperquadriche di S_r, specializzate l volte, corrispondono punti l-pli per l' ipersuperficie Φ. Cfr. SCORZA l. c. in [3], n. 1.

[7] Cfr. l. c. in [4], n. 19.

[8] Cfr. il mio lavoro *Sulle varietà del quarto ordine con piano doppio dello spazio a quattro dimensioni* [Giornale di Matematiche, vol. XLI, (1903)], n. 7 bis.

[9] Cfr. l. c. in [4], n. 20.

[10] Cfr. l. c. in [8]. n.i 27 e 27 bis.

§ 2.

8. Sia Γ una varietà algebrica irriducibile ad $r+l-1$ dimensioni, immersa nell'S_h, e dotata di un sistema (k) ∞^l di V^2_{r-1} generalmente non specializzate.

Dati alcuni *numeri caratteristici* di Γ e (k), si considerino tutte le varietà di questo sistema incidenti un dato $S_{h-r-l+2}$; esse generano una varietà γ, ad r dimensioni, dotata di ∞^1 V^2_{r-1}.

Applicando a γ i risultati ottenuti nel § precedente, si trova qualche relazione fra i detti numeri caratteristici, e, inoltre, l'ordine della varietà, ad $r+l-2$ dimensioni, generata dagli ∞^{l-1} S_0-coni del sistema (k).

Nei n.i seguenti svilupperemo, come esempio, nell'ipotesi di $l=2$ quanto ora abbiamo soltanto accennato.

9. Sia, dunque, Γ una varietà algebrica irriducibile ad $r+1$ dimensioni, immersa nell' S_h, e dotata di un sistema ∞^2 (k) di V^2_{r-1} generalmente non specializzate.

Indicheremo con m il numero di queste incidenti un S_{h-r-1} generico [11]; con n il numero delle k ognuna delle quali incontra in punti distinti due generici S_{h-r} aventi un S_{h-r-1} comune. Indichi inoltre μ il numero delle varietà di (k) ognuna delle quali ha due punti in un S_{h-r} generico.

Tutte le ∞^1 varietà di (k) incidenti un dato S'_{h-r}, generano una varietà γ, ad r dimensioni, d'ordine $m+n$.

Gli spazi S_r di queste varietà generano, poi, una varietà Σ, ad $r+1$ dimensioni, d'ordine $2\mu+m$. Infatti le k i cui spazi S_r incontrano un dato S'_{h-r-1}, generano una varietà, ad r dimensioni, con ∞^1 V^2_{r-1}, passante per gli m punti (distinti o no) tracce di k in S'_{h-r-1}, e tale che un S_{h-r} condotto genericamente per questo l' incontra ulteriormente in 2μ punti. Ne segue che esistono $2\mu+m$ varietà k ognuna incidente S'_{h-r}, e il cui spazio S_r incontra S'_{h-r-1}; cioè Σ è d'ordine $2\mu+m$.

10. Ed ora si applichi a γ (n.° 9) il teorema del n.° 6, supponendo che il sistema (k) abbia sue varietà ognuna costituita da un S_{r-1} doppio, le quali generino una varietà ad r dimensioni d'ordine $\delta' \geq 0$.

Si conclude che

il sistema (k) possiede ∞^1 S_0-coni che generano una varietà, ad r dimensioni, d'ordine

$$n(r+1)-m(r-1)-4\mu r-2r\delta'.$$

11. *a)* Per $r=2$ e $h=3$ si deduce che data nello spazio ordinario una congruenza di coniche d' ordine m, tale che delle sue coniche ne esistano n incidenti in punti distinti due date rette generiche complanari; μ aventi per corda una retta generica data; e dotata, inoltre, di una rigata d'ordine $\delta' \geq 0$ di rette doppie, allora le rimanenti ∞^1 coniche degeneri di essa congruenza generano una rigata d'ordine

$$3n-m-8\mu-4\delta'.$$

[11] Per $h=r+1$ m indica, dunque, quante sono le varietà del sistema (k) passanti per un punto generico di S_h, cioè indica l'ordine della *congruenza* (k).

Per $m = 1$ questo teorema era noto ([12]).

b) Per $r = 1$ si ha $2n - 4\mu - 2\delta' = 0$, da cui $\delta' = n - 2\mu$; si ottiene cioè il noto ordine della curva unita (complessiva) di una corrispondenza esistente fra i punti di una superficie algebrica.

12. Siccome (n.° 10) è

$$n(r+1) - m(r-1) - 4\mu r - 2r\delta' \geq 0,$$

sarà

$$\mu < \frac{n(r+1) - m(r-1) + 1}{4r} - \frac{\delta'}{2}.$$

Per es., ritornando alla congruenza (n.° 11, *a*) d'ordine m, è sempre

$$\mu < \frac{3n - m + 1}{8} - \frac{\delta'}{2},$$

e, quindi, in ogni caso

$$\mu < \frac{3n - m + 1}{8}.$$

Catania, maggio 1916.

([12]) D. MONTESANO, *Su le congruenze lineari di coniche nello spazio* [Rendiconti del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, serie II, vol. XXVI, fasc. XVI (1893)], n. 4.

Memoria X.

Istituto di Fisiologia sperimentale della R. Università di Catania
diretto dal prof. A. CAPPARELLI

Sulla emolisina splenica

Nota per il Prof. A. CAPPARELLI

Tra le funzioni attribuite alla milza, va notata quella emolitica, formulata dal Nolf e confermata da altri autori, che, in un periodo recente—1911 - 12—, si pronunziarono nettamente per l'esistenza di una auto-emolisina splenica; cioè di un corpo avente azione distruttiva sui corpuscoli rossi dello stesso animale e quelli di animali di specie affine: (ed io ho trovato anche di specie differenti).

In un accurato lavoro del dottor Roccavilla, aiuto del chiarissimo prof. G. Zagari, è riesaminata la tesi del potere emolitico comune, attribuito a tutti gli organi animali. La mia attenzione è stata principalmente rivolta a quella parte del lavoro che si riferisce alla funzione emolitica della milza; e infatti il dott. Roccavilla, così nettamente si esprime.

" Il potere emolitico posseduto dagli estratti di milza non merita punto di essere elevato a dignità di indice positivo dell'esistenza di un elaborato splenico, dotato di proprietà emolitiche. Tutto al più può venire considerato come lo esponente di una condizione biochimica dei protoplasmi *quantitativamente* ma non *qualitativamente*, un po' diversa per la milza, in confronto che per gli altri visceri. „

Quantunque in questa recisa credenza, frutto di un lavoro metodico ed accurato, trasparisca il dubbio che nella funzione emolitica della milza ci sia qualche cosa di differente degli altri organi, se non altro per quantità; tuttavia la funzione *nettamente* e fortemente emolitica della milza viene messa in dubbio nella sua entità o per lo meno menomata.

Pur non tenendo conto di altri dati chimici, oramai aquisiti definitivamente; contro queste conclusioni si opponevano alcune osservazioni da me fatte incidentalmente per altri argomenti, in animali inferiori; le quali osservazioni mi avevano abituato all'idea di una funzione emolitica, *netta*, *elevata*, posseduta dalla milza e dal fegato; dove, più che negli altri organi, non solo è grandissima la distruzione delle emazie, ma anche notevole la speciale modificazione dei prodotti derivanti dall'emolisi: principalmente dell'emoglobina sanguigna, le cui fasi cataboliche sono quasi esclusive di questi organi.

Ho voluto quindi rivedere alcune mie osservazioni e rifarle metodicamente per raggiungere lo scopo, cioè, se veramente esistesse nella milza una speciale funzione emolitica.

Per le mie esperienze mi son servito del " triton cristatus „, animale a sangue freddo, con organi resistenti a tutti i mezzi operatori; mentre gli animali superiori omeotermi credo non si prestino così bene e resistano come quelli, ai maltrattamenti necessari per le ricerche, oltre che alle alterazioni per le osservazioni " in vitro. „

Troppo facilmente i tessuti degli animali superiori, per la sottrazione della circolazione sanguigna normale, per la immersione in liquidi più o meno eterogenei e per l' abbassamento della temperatura, perdono le proprietà ordinarie o presto si alterano ; per cui, trattandosi di corpi attivi, in determinate condizioni, possono essi, ove tali condizioni vengano mutate, non dare più risultati conformi alle loro reali funzioni.

Le mie esperienze si limitano quindi a controllare, con materiale non identico, quella parte del lavoro del ROCCAVILLA, che riguarda la controversia sulla esistenza o meno di una auto-emolisina splenica o anche di una funzione emolitica degli elementi parenchimatosi della milza.

Esporrò brevemente le ricerche intraprese in vitro.

1° Ho voluto vedere prima se la milza del tritone esercitasse sulle emazie dell' animale stesso azione emolitica.

Estratto il sangue per decapitazione dei tritoni, viene centrifugato e ripetutamente lavato con soluzione fisiologica ; la quale, essendo ipertonica di fronte alle emazie del tritone, offre maggior garenzia per l' esattezza dei resultati sperimentali, in quanto che non dispone i globuli rossi a dissoluzione per ragioni chimico-fisiche.

Lavate le emazie, vengono sospese in soluzione fisiologica ed addizionate poscia di milze dello stesso animale, spappolate in un mortajo.

In queste operazioni si è avuta la massima cura d' asportare la milza con istrumenti differenti da quelli usati per incidere la cute, perchè, come ho dimostrato in un mio precedente lavoro (1), un veleno potentemente emolitico vien segregato dalla cute dei tritoni.

Praticata la miscela, questa è lasciata alla temperatura ordinaria dell' ambiente — 11°. c.— : dopo 16 ore viene costatata emolisi completa.

2° Ho voluto vedere se il fenomeno si ripetesse anche con sangue eterogeneo, ed ho trovato, seguendo una tecnica identica alla precedente, che l'emolisi avveniva ugualmente con emazie di bue deplasmizzate e lavate, con emazie di coniglio, di rana ecc.

3° Ho anche trovato che potere emolitico sui corpuscoli rossi di bue esercita, nelle condizioni sperimentali identiche sopra cennate, la milza di rana; ma in questo caso, l' emolisi è debole.

4° Volli inoltre vedere se l' antiemolisina del siero inibisse il potere emolitico della milza, e perciò, invece di adoperare emazie di bue prive del siero e lavate, immersi gli elementi splenici del tritone spappollati in mortajo e replicatamente lavati con soluzione fisiologica, nel sangue totale di bue.

L' emolisi avvenne ugualmente forte.

5° Volli in seguito usare la perfusione delle piccolissime milze tritoniche, facendovi pervenire il siero fisiologico dai grandi vasi addominali: le milze poi, così trattate, venivano spezzettate, triturate, lavate, filtrate ; ed il residuo, scolorato, raccolto sul filtro, veniva mescolato con corpuscoli rossi di bue.

Dopo 16 ore l' emolisi era completa.

Questa esperienza reiteratamente intrapresa, dette sempre lo stesso risultato.

La poltiglia era fatta di 5, 6 milze tritoniche, e le emazie adoperate nella quantità di circa 2 cc.

(1) Sul veleno del « triton cristatus. » Atti dell' Accademia Gioenia Vol. V. Serie III.

Non ho intrapreso le medesime ricerche con la polpa epatica dello stesso animale; ma ho potuto constatare che forte potere emolitico possiede la bile dello stesso animale.

6° Ho voluto quindi osservare se le sostanze emolitiche della milza sono termostabili o no. Le milze furono al solito estratte, lavate, pestate e collocate in termostato a 56 c° ; mescolate poscia a corpuscoli rossi di bue. Dopo 24 ore si ebbe emolisi quasi completa. Le emolisine quindi resistono a questa temperatura elevata, in guisa da aversi la reazione fisiologica.

7° Fu ripetuta la precedente esperienza riscaldando la milza a 65°. In tal caso non si ebbe affatto emolisi. La temperatura di 65° distrugge il potere emolitico della milza.

8° Volli quindi vedere se il potere emolitico si ripristinasse, nel caso che fosse aggiunto alle milze inattivate a 65°, del siero fresco di cavia. Ebbene i risultati ottenuti con questa esperienza sono stati negativi: cioè, le milze non riacquistano più le proprietà emolizzanti.

In questa serie di esperienze non tralasciai ancora di studiare le modificazioni subìte dalle mescolanze, nella loro concentrazione molecolare dopo la emolisi; e ciò anche per assodare meglio il valore delle reazioni biochimiche e fisiche, che avvengono per il potere funzionale degli elementi liquidi ed istologici della milza: determinai prima il tempo igromipisimetrico (t. i.) del sangue defibrinato di bue, e trovai per un'altezza della colonna sanguigna cm. 1.5 t. i. minuti 2'.1. Poscia, mescolati cm.^{3} 1 di sangue ed 1 milligrammo di veleno tritonico, determinato il t. i. prima dell'emolisi, trovai per un'altezza della colonna di cm. 1.5. t. i. minuti 2', e dopo 16 ore dall' emolisi completa, t. i., sempre per la stessa altezza, minuti 1'. 5, come risulta dal seguente quadro:

LIQUIDI DEL CAPILLARE	Altezza del liquido nel capillare	Diametro della sezione nel capillare	Valore del tempo igromipisimetrico
Sangue defibrinato di bue	cm. 1. 5	mm. 0. 9	2'. 1
Miscela di sangue defibrinato e veleno tritonico, prima dell' emolisi . . .	»	»	2'
Miscela di sangue defibrinato e veleno tritonico dopo l' emolisi	»	»	1'. 5

Considerando che come ho dimostrato (1) i corpuscoli rossi sospesi nei liquidi di concentrazione molecolare normale per essi, si comportano come se fossero sostanze disciolte; e che perciò i risultati diventano perfettamente paragonabili in rapporto ai risultati della determinazione del t. i.: si deduce quindi; che, mentre il t. i. del sangue defibrinato ed il t. i. di quello addizionato di veleno differiscono per una durata trascurabile; il sangue emolizzato invece è divenuto di una concentrazione molecolare superiore.

Il fatto che pare contradica a quanto sopra ho esposto in ordine al comportamento del t. i. e quindi della concentrazione molecolare, mi pare che nettamente non possa in-

(1) *I corpi solidi sospesi nei liquidi ed i fenomeni d' igromipisia.* Atti dell' Accademia Gioenia Serie V— vol. II.

tendersi con la modificata viscosità del liquido solamente, ma in seguito alla liberazione del contenuto globulare e dalla sua dissoluzione nel siero sanguigno, come vedremo in base ad esperimenti fra breve.

Stabilito così l'andamento dell'esperienza, determinai il t. i. del sangue defibrinato di bue, *filtrato* alla carta ordinaria e perciò contenente i globuli rossi; t. i. che fu minuti 3' per altezza della colonna 1. 5. Indi determinai il t. i. dello stesso sangue, dopo mescolato con milze tritoniche, al solito lavate e pestate, e dopo già 16 ore dall'avvenuta emolisi: t. i. che fu minuti 2'. 3 per la medesima altezza 1. 5, come risulta dal seguente quadro:

LIQUIDI DEL CAPILLARE	Altezza del liquido	Diametro della sezione	Valore del t. i.
Sangue defibrinato di bue *filtrato* . .	cm. 1. 5	mm. 0. 9	3'
Sangue defibrinato di bue *filtrato* e mescolato con milze tritoniche (Dopo l'emolisi)	»	»	2'. 3

Da queste prove si deduce: che quando avviene l'emolisi, la concentrazione molecolare del siero con corpuscoli rossi si modificherebbe, aumentando; ma io credo, fondandomi sui dati fornitimi dall'igromipisia, che modificazioni chimico-fisiche avvengono in seno alle mescolanze, e principalmente riguardo la viscosità di queste, modificazioni che io ho potuto constatare con le seguenti opportune esperienze e delle quali bisogna tenere anche conto.

In effetti. La viscosità del sangue, defibrinato determinata col viscosimetro di Ostwald, era rappresentata da: $\eta = 5.45$ (temp. 37°).

La viscosità dello stesso sangue, emolizzato, con tracce trascurabili di veleno tritonico, filtrato, era rappresentata da: $\eta = 4.90$ (temp. 37°).

La viscosità poi degli stessi corpuscoli rossi lavati e centrifugati, non che sospesi in soluzione fisiologica, era rappresentata da: $\eta = 3.2$ prima della mescolanza con tracce di triton-veleno; da: $\eta = 2.8$ dopo la mescolanza e ad emolisi avvenuta.

Nelle determinazioni viscosimetriche abbiamo adunque un valore minore.

Ho voluto infine vedere se gli estratti acquosi, alcoolici ed eterei di milza contenessero le sostanze emolitiche.

Le milze al solito estratte, lavate, pestate, venivano esaurite prima con soluzione fisiologica e filtrate; il residuo rimasto sul filtro, veniva raccolto ed esaurito con alcool, indi trattato con etere, nuovamente filtrato e svaporato in capsule di vetro. Raccolto il residuo dal fondo delle capsule sudette, veniva mescolato a sangue di bue defibrinato.

Risultati: emolisi incompleta con l'estratto acquoso; debolissima con gli altri estratti.

Ciò tende a dimostrare che gli elementi anatomici della milza sono capaci di elaborare, produrre una sostanza, che può essere versata in circolo: e se nei miei estratti l'attività emolitica è minore, ciò conferma il mio modo di vedere anzi cennato, e cioè che i maltrattamenti a cui si sottopone l'organo milza, l'azione dei liquidi adoperati come sol-

vente, compresa la circolazione artificiale per quanto essa si supponga vicina alla normale, pure alterano l' organo stesso, sì da indurci in errore sulla sua vera funzione.

Non credo di avere risolta la questione sulla funzione emolitica della milza con le mie esperienze, non tanto per la nettezza dei risultati, quanto pel fatto che i tritoni distano molto nella serie zoologica dagli animali superiori e dall' uomo principalmente. Ma stimo bene di risollevare la questione perchè questa non sia seppellita ma sottoposta a nuovi studi e a procedimenti più adatti a raggiungere lo scopo che ci prefiggiamo, cioè quello della determinazione dell' importante funzione di quest' organo. Per le mie osservazioni si può nettamente stabilire che nel Triton Cristatus la milza possiede una funzione emolitica elevata.

Catania, 4 Maggio 1916.

Clinica Oto-rino-laringoiatrica della R. Università di Catania

Il mio metodo di auto-vaccinazione oncogena nella cura dei tumori maligni dell'uomo, e i risultati in parte favorevoli da me finora avuti.

2ª NOTA PREVENTIVA — (con presentazione di malati).

Nota del Prof. S. CITELLI (1)

Come esposi, circa un anno fa, nella mia prima nota comunicata a questa Accademia sullo stesso argormento, io, completamente deluso dai risultati della terapia operativa nei casi frequenti di tumori maligni che mi è dato osservare nelle regioni pertinenti alla disciplina che coltivo, mi rifiutai recisamente di intervenire sulla paziente che a Voi presento; la quale era affetta da un grosso fibro-sarcoma telangettasico (controllato dall'esame istologico) che occupava tutta la fossa nasale destra, fino a sporgere a guisa di fungo dalla coana corrispondente.

Senonchè, avendo la famiglia tenacemente insistito presso di me, acciocchè volessi esperimentare qualsiasi mezzo, anche pericoloso, pur di tentare qualche cosa per la povera inferma destinata a morire a breve scadenza, pensai di trattare quel caso *esclusivamente con una cura generale fondata sul principio della auto vaccino-terapia.* E senza consultare, per fortuna, se da altri fossero stati fatti oppur no, per i tumori maligni dell' uomo, dei tentativi basati sullo stesso principio fondamentale di terapia, volli mettermi, anche correndo qualche rischio, nelle condizioni più razionali e più semplici per ottenere i migliori effetti terapeutici sul tumore. A tal uopo mi preoccupai sopratutto di non far subìre al tessuto neoplastico, da iniettare all' inferma, alcun trattamento che potesse lontanamente far temere un' alterazione qualsiasi della sua sostanza attiva, che ancora non conosciamo: non aggiunta, quindi, di antisettici, non filtrazione del materiale, non esposizione a temperature alte o basse, e tanto meno uso di autolizzati, anche di pochi giorni. Invece uso di materiale fresco che, sciacquato per circa mezz' ora in soluzione fisiologica sterile e ridotto poi asetticamente in frammenti piccolissimi, in ultimo pestati e sbattuti, veniva e viene iniettato in sospensione acquosa (2), per le prime dodici iniezioni, 3 a 18 ore dopo averlo tenuto in termostato a 37°, e tutte le altre volte solo mezz' ora a un' ora dopo.

L' altro criterio che mi guidò e continua a guidarmi in queste esperienze, è quello

---

(1) Comunicata nella seduta del 3 Giugno 1916.

(2) Questa nella siringa si presenta come un liquido opalescente ma trasparente, in mezzo a cui nuotano delle piccole e non molto numerose particelle di tessuto neoplastico: un liquido insomma che somiglia molto agli antigeni acquosi.

di cominciare la vaccino-terapia con dosi lievi (ciò anche per rendere assai difficile il trapianto del tumore) di andare avanti con dosi per lo più progressive, e di continuare le iniezioni (nei casi in cui esse riescono utili) possibilmente fino alla guarigione. Nei varii pazienti da me trattati sono state fatte, in media, da tre iniezioni al mese (in principio) a una sola al mese (quando la dose diviene forte). L' intervallo tra un' iniezione e l' altra è stato proporzionato (fin dove era possibile) sopratutto alle alterazioni prodotte sul tumore dalla iniezione precedente (nel senso che, quando terminavano, o quasi, le alterazioni per lo più necrotiche prodotte dall' ultima iniezione, ne facevo un' altra). Ho tenuto però anche conto, sul riguardo, del volume e del decorso del tumore, dell' emorragia provocata dalla asportazione dei pezzetti necessarii per l' iniezione e delle condizioni generali dell' infermo.

Diversamente, poi, di quanto avevo fatto fino al giorno in cui comunicai la mia prima Nota, ho spinto la dose massima della iniezione a 18-20 cm^3 di sospensione (ciò quando il trattamento era molto avanzato e l' organismo, quindi, già preparato a sopportare alte dosi). Inoltre per maggiore esattezza nella tecnica, ho pesato, prima di trattarlo, il tessuto neoplastico da iniettare, diluendolo (dopo averlo preparato per l' iniezione) nella proporzione media di 5 ctgr. di sostanza neoplastica per ogni $cm.^3$ di soluzione fisiologica sterile. Ho cominciato le iniezioni con ctgr. 10-15 di sostanza neoplastica (del volume, in media, di un pisello) e ho spinto la dose fino a un grammo (del volume in media di una piccola nocciuola). Infine, invece di sbattere a mano la sostanza neoplastica da iniettare, l'ultima volta (per estrarre meglio la sostanza attiva) ho cominciato a servirmi dello sbattitore meccanico, iniettando la sospensione appena terminato lo sbattimento (senza metterla affatto in termostato).

Brevi notizie sui risultati da me avuti colla vaccino-terapia.

Accortomi che il mio metodo cominciava a dare nella prima inferma risultati incoraggianti, lo ho applicato, man mano s' è presentata spontaneamente l' occasione, finora a 10 pazienti, nei quali ho praticato, in tutto, 82 iniezioni.

Inconvenienti — Per quanto riguarda gli inconvenienti locali del metodo, l'esperienza mi ha dimostrato come i due principali pericoli che si potevano teoricamente temere, siano inesistenti. *Mai, difatti, ho dovuto lamentare trapianto in sito del tumore, e mai ho avuto suppurazione ;* invece il liquido iniettato s' è riassorbito in alcuni minuti e la reazione locale è stata di solito quasi nulla o lieve : e dire che ho fatto sempre le iniezioni al braccio (perchè fosse semplice la cura in caso di suppurazione), e che in qualche infermo (come quest' altro che a Voi presento) sono arrivato a iniettare 17-18 $cm.^3$ di sospensione su braccia, come vedete, veramente scarne (1).

Per quanto riguarda, poi, le emorragie che si provocano più o meno abbondanti nei sarcomi, quando si asportano i pezzetti per l' iniezione, esse, mercè l'aiuto della pituitrina e del tamponaggio, non hanno dato mai luogo a inconvenienti gravi.

Come disturbi generali, infine, dirò che le iniezioni, anche quelle forti, per lo più o non provocano febbre oppure leggera e fugace elevazione termica ; e che alle volte producono un senso di malessere, di spossatezza, di scombussolamento e null' altro : questo però quando il tumore e le metastasi sono esterni.

(1) Solo due iniezioni fatte a due malati nella stessa seduta, in cui, non si sa come, un mio Assistente dimenticò di bollire l' ago della siringa, suppurarono : non è il caso, quindi, tener conto di esse.

Risultati terapeutici — Ecco quanto ho potuto constatare finora:

Sarcomi ed endoteliomi — *Caso 1* — Il primo caso da me trattato è la giovane donna che presento e a cui ho accennato in principio. Essa ha avuto fatte 28 iniezioni, di cui la prima il 30 Ottobre 1914 e l'ultima l'11 Maggio scorso: la dose più alta è stata di gr. 1 di sostanza neoplastica (del volume di una nocciuola) in 18 $cm.^3$ di liquido. Il trattamento, come ho comunicato nella nota dell' anno scorso, si mostrò efficace fin da principio, efficacia che (salvo un breve periodo in cui la riproduzione sembrava volesse prendere il sopravvento sul disfacimento, cui andava incontro il tumore per la vaccinazione) si è affermata sempre più; sicchè adesso (se non si avrà, come speriamo, una riproduzione) si può dire che l' inferma sia quasi guarita. Della grossa massa neoplastica rossa e carnosa, difatti, che riempiva tutta la fossa nasale destra e sporgeva anche dalla coana, non rimane più nulla (1); lo stato generale, prima molto deperito, durante la cura è divenuto ottimo e si mantiene tale fino a oggi; pur avendo l' inferma perduto per ogni iniezione (salvo l' ultima) da cm. 100 a 150, e anche più, di sangue, e pur non avendo fatta alcuna cura ricostituente. Mentre prima della cura, infine, si avevano epistassi spontanee piuttosto frequenti ed abbondanti, queste scomparvero quasi del tutto durante e dopo il trattamento.

Coll' osservazione clinica, poi, controllata di tanto in tanto dall' esame istologico, ho potuto constatare che il tumore sotto l' azione vaccinica in massima parte si disfaceva, producendo una secrezione nasale densa, puriforme, accompagnata di tanto in tanto da eliminazione di blocchetti di tumore necrotico, e qualche volta anche di grossi blocchi; come questo (quanto una piccola mandorla) che a Voi presento, il quale venne eliminato e raccolto dall' inferma il 5 Ottobre 1915, dopo 20 giorni dalla 20ª iniezione ricevuta. Oltre alla progressiva fusione necrotica del tumore si è notato anche, però in punti limitati, la trasformazione di esso in comuni piccoli fibromi molli; e il fibroma peduncolato che presento (un pezzetto del quale venne tolto, per l' esame istologico) è stato l' 11 Maggio scorso (il giorno dell' ultima iniezione) asportato dalla coana, ove il tessuto sarcomatoso s' è man mano trasformato, del tutto o quasi, in fibroma molle, che ancora la occupa in parte. I fibromi molli puri non risentono più l' azione vaccinica (così come sarebbero inattivi iniettandoli); perchè, come ho potuto confermare coll' esame istologico, l' azione vaccinica si esplica elettivamente sulle cellule sarcomatose: essi, quindi, verranno fra breve asportati.

Questo caso adunque, mercè la sola cura generale vaccinica, si potrebbe considerare guarito; salvo a sorvegliare a lungo l' inferma per quanto riguarda ipotetiche riproduzioni.

Caso 2° — Riguarda una Signora di circa 45 anni, sorella di un Collega. Essa era affetta da un endotelioma che, partendosi dal fornice sinistro del faringe nasale, occupava la metà circa di questa cavità (occludendo la relativa coana) e sporgeva anche un po', col suo polo inferiore, dietro il velopendolo. Attorno la punta dell' apofisi mastoide esisteva inoltre una notevole metastasi ghiandolare (della grossezza di un pugno), dura e coperta di cute sana. Vi erano anche degli intensi dolori nevralgici verso l' orecchio e terebranti verso il cranio; dolori che torturavano l' inferma, ridotta pallida, cachettica, in condizioni di grande debolezza.

Il Collega, avendo appreso da me che nel primo caso che avevo in cura i risultati

(1) Nel mezzo del meato medio s' è formata una esostosi a superficie libera convessa, quanto una mezza noce e ricoperta di mucosa sottile e rossa.

si mostravano favorevoli, trattandosi d' altro canto di un tumore maligno inoperabile, espresse il desiderio che si tentasse anche su sua sorella la vaccino-terapia.

E, per quanto l' inferma fosse in condizioni generali scoraggianti e il tumore abbastanza grosso (specie la sua metastasi), tuttavia iniziai la cura, iniettando: la 1ª volta quasi cm.^{3} 2 di sospensione, la 2ª volta (alla distanza di 15 giorni) cm.^{3} 2 $^1/_2$, la 3ª (alla distanza di 18 giorni) cm.^{3} 3. Il prelevamento del materiale neoplastico in questo caso, a differenza che nel primo, apportava una emorragia insignificante, la quale cessava poco dopo spontaneamente. Queste iniezioni furono benissimo tollerate e non si ebbe quasi alcuna elevazione termica : esse provocarono solo una secrezione nasale muco-sanguinolenta piuttosto abbondante, e pare anche una lieve riduzione del tumore rino-faringeo. La metastasi rimaneva identica, i dolori, però, prima insopportabili, si attutirono alquanto, e comparve paralisi della corda vocale sinistra, evidentemente per compressione della metastasi sul vago-spinale alla sua uscita dal cranio.

Intanto, prevedendo che andando avanti nella cura, mentre il disfacimento del tumore rino-faringeo non avrebbe apportato alcun inconveniente perchè trattavasi di un tumore esterno, il possibile disfacimento, invece, del grosso focolaio metastatico avrebbe potuto apportare dei danni gravi (poichè il materiale disfatto doveva, in mancanza di comunicazione coll' esterno, venire riassorbito), proposi alla paziente di incidere profondamente il focolaio metastatico, in modo da metterlo in comunicazione coll' esterno. Costei però, un temperamento nervosissimo e quanto mai impressionabile, vi si rifiutò recisamente. Costretto quindi a continuare la cura lasciando chiuso il tumore metastatico, praticai dopo 20 giorni (cioè il 29 maggio 1915) una quarta iniezione di cm.^{3} 6 di sospensione. Senonchè alcuni giorni dopo questa, oltre ad aumentare la secrezione densa che veniva fuori dal naso (mista alcune volte a grumi o blocchetti biancastri, forse di tessuto neoplastico), si ebbero di importante i seguenti fatti : 1° la fossa nasale sinistra, prima quasi occlusa, cominciò a respirare discretamente (segno che il tumore rino-faringeo s' era ridotto alquanto di volume); 2° i dolori, già mitigati dopo la terza iniezione, quasi scomparvero; 3° una settimana dopo l' iniezione sorse un po' di febbre la quale raggiungeva come massimo, la sera, 38°1; febbre che persistette e che, come vedremo, doveva essere in rapporto coll' assorbimento del tumore metastatico, il quale cominciava a disfarsi. All'ispezione e alla palpazione, però, questo presentavasi poco modificato ; anzi sembrava un po' aumentato di volume, forse per la reazione infiammatoria.

Sempre costretti, intanto, ad andare avanti in quel modo, dopo 17 giorni dalla 4ª, praticai una 5ª iniezione di 7 cm.^{3} ; ed anche questa volta, proprio una settimana dopo, la febbre si elevò bruscamente e senza interruzione, raggiungendo la sera i 39°, 5. I dolori però scomparvero completamente e dopo 13-14 giorni dall' iniezione *si riassorbì rapidamente e quasi del tutto il tumore metastatico;* ma purtroppo tre giorni dopo la scomparsa di questo, la povera inferma cessò di vivere.

Evidentemente adunque in questo caso la febbre, prima lieve e poi alta, fu provocata dalla penetrazione in circolo del materiale di disfacimento del tumore metastatico che rapidamente poscia si fuse; e alla stessa causa si dovette la morte. Se quindi si fosse *esteriorizzato*, incidendolo, il grosso focolaio metastatico, la morte non sarebbe avvenuta: anche se la fusione del tumore fosse stata lenta il risultato probabilmente sarebbe stato diverso. D' altro canto con pari evidenza risulta da questa osservazione (che dolorosamente non potè essere seguìta fino alla possibile guarigione), che gli effetti utili della vaccinazione su

tutto il tumore furono indiscutibili ed intensi: difatti il fratello della povera Signora (un medico abbastanza intelligente e colto) in base a questo solo caso da lui seguìto con molto interesse, dopo lo morte della paziente mi scriveva: “ il criterio della cura auto-vaccinica nei tumori maligni è esatto e risponde pienamente ai risultati clinici. „

Caso 3° — Ragazzo di 15 anni assai magro. Si presentò nei primi di giugno 1915 con un tumore enorme che riempiva tutto il faringe nasale, tutta la fossa nasale destra (fino a bloccare anche la narice), e che inoltre (attraverso la fossa pterigo-mascellare) aveva formato una grossa propaggine (che potremmo chiamare facciale) la quale rendeva sporgente la metà destra della faccia (l'infermo quindi appariva sformato e, da quel lato, coll' aspetto tipico della faccia di rana). Esistevano infine due gangli sottomascellari a destra, il più grosso dei quali era quanto una mandorla.

Il paziente accusava anche una marcata sonnolenza, con astenia ; e con frequenza andava incontro a delle forti epistassi spontanee.

Trattavasi (come confermò l'esame istologico) di un enorme sarcoma a cellule polimorfe, inoperabile.

Ad onta della gravità del caso la quale, con tutta la migliorìa ottenuta, ancora dura, caso che vi presento perchè ve ne rendiate meglio conto, io l' 8 giugno dello scorso anno iniziai la cura vaccinica. Da allora fino a oggi gli sono state fatte 18 iniezioni (l' ultima il 20 maggio scorso), di cui più della metà forti (da 40 ctgr. , cioè, fino a 90 di tessuto neoplastico) : ogni volta l' asportazione del materiale per la vaccinazione ha provocato emorragia nasale abbondante ; però fin dall' inizio della cura sono quasi cessate le epistassi spontanee. Anche qui ùn paio di giorni dopo ogni iniezione (oltre a lievissimo e passeggero malessere) è cominciata una secrezione nasale puriforme più o meno densa ; di tanto in tanto con qualche blocchetto di tessuto disfatto. Tale secrezione è andata poscia man mano aumentando, per raggiungere un acme e poi decrescere gradatamente ; fino a scomparire quando cessavano gli effetti locali dell' ultima iniezione subìta. Questi effetti locali si son potuti seguire con evidenza sulla propaggine nasale, la quale, finchè è durata la secrezione, ha presentato in tutto o in parte (anche a distanza dal punto in cui fu asportato il pezzetto per l' iniezione) una superficie grigiastra o grigio-biancastra, superficialmente ulcerata; mentre, quando è cessata o quasi la secrezione, essa ha riacquistato una superficie liscia grigio-rosea, e che al microscopio s' è trovata di nuovo ricoperta di epitelio: nessun dubbio quindi che la secrezione è stata provocata in gran parte dalla azione dell' iniezione.

I risultati avuti dopo quasi un anno di cura sono i seguenti : 1° le due fosse nasali, prima del tutto occluse, adesso respirano, la sinistra (dopo una migliorìa graduale) mediocremente e la destra anche un poco ; 2° la fossa nasale destra, prima completamente occupata dal tumore fino all' orifizio esterno della narice, ora nel suo terzo anteriore è libera, e nei due terzi posteriori la propaggine neoplastica la occupa solo in basso, mentre la vôlta rimane libera di tumore ; 3° la propaggine facciale adesso è ridotta abbastanza di volume, tanto che l'infermo, prima completamente sformato, ora ha un aspetto discreto. Oltre a ciò, nel timore che un rapido assorbimento del materiale di disfacimento di quest' ultima propaggine (non in comunicazione coll' esterno) avesse potuto un giorno o l'altro dar luogo a gravi fenomeni di intossicazione generale, il 13 dello scorso aprile (quantunque l' infermo non presentasse febbre) misi tale propaggine allo scoperto attraverso la mucosa della bocca (dove essa si presentava coperta dalla sola mucosa). Però trovai con

mia sorpresa che il tumore quivi era in gran parte costituito da grasso: anzi iniettai, dopo trattata nel solito modo, quasi un grammo di tale sostanza, e ciò per assicurarmi che questa non fosse tossica. Difatti l'iniezione non apportò alcun inconveniente, e neanche modificazione alcuna della propaggine nasale: l'esame istologico, d'altro canto, confermò trattarsi in gran parte di tessuto adiposo, misto a vasi e a connettivo. Bisogna ammettere, quindi, che questa propaggine situata in mezzo ai tessuti, per la prolungata azione vaccinica abbia lentamente subìto una degenerazione grassa (non trattandosi, intanto di materiale tossico, lasciai che la ferita della mucosa della guancia si chiudesse lentamente).

La propaggine nasale, poi, non ha subìto qui, come nel primo caso, parziale trasformazione in vero fibroma molle. Però la porzione alta di essa (che poi è andata man mano disfacendosi, sopratutto in questi ultimi tempi) non aveva conservato il colorito roseo del sarcoma, ma era divenuta d'aspetto biancastro con accenno a trasparenza: e l'esame istologico ha confermato che le cellule sarcomatose quivi, per necrobiosi, erano divenute sempre più rare.

In questo caso adunque, la cui gravità è tuttora evidente, la cura vaccinica ha dato finora risultati molto favorevoli; essa quindi verrà continuata (se gli obblighi militari me lo permetteranno), fino a una possibile guarigione.

Caso 4° — Giovane di 23 anni. — Nei primi del luglio 1915 presentava un fibrosarcoma (controllato dall'esame istologico) che riempiva quasi il faringe nasale, occludendo le due coane: non esistevano propaggini neoplastiche, nè nelle fosse nasali nè altrove. L'8 luglio dell'anno scorso venne cominciata la cura vaccinica, e d'allora fino all'11 del mese passato l'infermo ha avuto fatte 12 iniezioni, la cui dose più forte è stata di centigrammi 70 di sostanza neoplastica (1). In questo caso la secrezione da parte del tumore non è stata tanto evidente: tuttavia in circa 10 mesi, non solo non s'è notato aumento della massa del tumore (come sarebbe dovuto succedere, anche per le numerose irritazioni da esso subìte per l'asportazione dei pezzetti), ma s'è ottenuto (pur avendo il paziente, per ragioni militari, dovuto interrompere la cura per due mesi) una riduzione manifesta della massa neoplastica. Adesso, difatti, le due fosse nasali respirano mediocremente. Inoltre, come nei casi 1° e 3°, le epistassi spontanee piuttosto frequenti ed abbondanti cui il paziente andava incontro prima della cura vaccinica, cessarono quasi del tutto.

Caso 5° — Uomo di 45 anni con linfo-sarcoma del faringe nasale, delle dimensioni di una grossa castagna. Ebbe fatte sole tre iniezioni auto-vacciniche, alle quali il tumore reagì discretamente. Però, sia perchè le lievissime emorragie cui prima dava luogo spontaneamente il tumore aumentarono un po' d'intensità durante la cura vaccinica, sia sopratutto per ragioni di famiglia, l'infermo volle lasciare l'ospedale e tornare al paese natìo ove morì (pare di cachessia) dopo quasi un anno.

Questo caso quindi, purtroppo, s'è sottratto al nostro ulteriore studio.

Caso 6° — Giovane di 28 anni, sanissimo e bene sviluppato. È affetto da un fibro-mixosarcoma (diagnosi stabilita coll'esame istologico) del faringe nasale, tumore che, come un pallino da giuoco, occlude quivi le due coane, e oltre a ciò riempie (con una propaggine) i due terzi posteriori, circa, della fossa nasale destra: di tanto in tanto l'infermo avverte dolori sopratutto verso l'orbita destra. Otto-dieci mesi fa era stato sottoposto da altri a due

(1) L'asportazione del materiale, fatta attraverso le fosse nasali, ha provocato sempre emorragie abbondanti, e oltre a ciò ha presentato delle non lievi difficoltà.

interventi operativi attraverso la fossa nasale destra; con inutile parziale e temporanea riduzione della propaggine nasale accompagnata da abbondante emorragia. La cura vaccinica in questo paziente è stata cominciata il mese scorso; avendo avuto fatta la 1ª iniezione (di ctgr. 20 di sostanza neoplastica) il 17 Maggio, e la 2ª (di ctgr. 25) il 25 dello stesso mese.

Dopo pochi giorni, intanto, dalla seconda iniezione è cominciata una secrezione densa dalla fossa nasale destra, secrezione che prima l' infermo non aveva mai avuto e che dura tuttora. Inoltre si sono accentuati l' altro ieri le fitte dolorose verso l' orbita ed è comparso del dolore verso l' occipite; mentre obbiettivamente il tumore (compreso quello del rino-faringe) comincia a perdere il suo colorito biancastro, per divenire in parte bianco-roseo. Tutti questi fatti già dimostrano che la neoplasia reagisce alle iniezioni vacciniche. Speriamo che il risultato possa essere favorevole come negli altri; ma per ora non possiamo aggiungere nulla, trovandoci all' inizio della cura.

In complesso, adunque, nei sarcomi e tumori affini i risultati sono finora lusinghieri. Difatti, invece di avere un aumento di volume dei tumori (come sarebbe dovuto succedere dopo tanto tempo, per il progressivo e rapido crescimento che li caratterizza, accentuato dalle continue irritazioni prodotte dai traumi per il prelevamento del materiale neoplastico necessario alla vaccinazione), abbiamo avuto (a eccezione dei due ultimi casi di cui non si può tener conto) o la scomparsa quasi completa della neoplasia oppure la sua notevole riduzione; accompagnata da fenomeni clinici ed istologici tali, che non lasciano dubbio sulla efficacia favorevole del trattamento da me fatto.

Carcinomi — I carcinomi, invece, non solo non si sono avvantaggiati, come i sarcomi, dello stesso trattamento, ma hanno subìto un peggioramento più o meno notevole, dovuto assai probabilmente (oltrechè alle irritazioni meccaniche per il prelevamento del materiale e alla propria tendenza a crescere) anche all' azione stimolante o sensibilizzante del vaccino neoplastico. Salvo, quindi, che una cura auto-vaccinica un po' diversa, meglio se matematicamente controllata (per quanto riguarda le dosi e gli intervalli tra una dose e l' altra) dall' indice opsonico (quando ciò sarà possibile), non riuscirà in appresso a dare risultati migliori (come è avvenuto per la tubercolina), per ora mi sembra sconsigliabile per essi tale metodo di trattamento. Tutt' al più, per maggiore sicurezza, si potrebbero fare delle ulteriori prove presso qualche altro ammalato (anche con iniezioni lievi e rinnovate spesso), per stabilire se verranno confermati i risultati da me finora avuti.

Aggiungerò incidentalmente che pure la iodo-terapia intensiva da me tentata negli stessi casi (dopo fallita la cura vaccinica), tranne che una certa calma nei dolori ottenuta solo in principio, non mi ha dato alcun risultato; anzi pare abbia anch' essa stimolato l' ulteriore progresso della malattia.

Gli infermi con carcinoma da me trattati sono i seguenti quattro.

Caso 1° — Donna di anni 45 con adeno-carcinoma che riempiva in gran parte la fossa nasale destra. Le vennero praticate 7 iniezioni vacciniche, nei giorni: 22 giugno '915, 5 e 18 luglio, 5 e 19 agosto, 4 e 18 settembre '915 (l' ultima iniezione fu di ctgr. 45, le altre progressivamente meno). Le iniezioni vennero tutte benissimo tollerate (solo qualche volta vi fu lieve e assai passeggera elevazione termica); però dovetti constatare un notevole aumento di estensione del tumore, il quale, attraverso l' etmoide, invase rapidamente l' orbita con una propaggine neoplastica della grossezza di un uovo. Fu perciò che smisi la cura.

Coso 2° — Uomo di 60 anni con adeno-carcinoma inoperabile (anche per estese

metastasi ghiandolari) del pavimento della bocca. Il 2 e il 22 novembre '915 gli vennero praticate una iniezione vaccinica per volta (la 1ª di 15 e la 2ª di 25 ctgr.) le quali non diedero luogo ad alcun inconveniente. Però avendo constatato che il tumore si estese rapidamente dopo le iniezioni, smisi la cura.

Caso 3º — Uomo di anni 41, con carcinoma papillare il quale riempiva tutto il rino-faringe e in gran parte la fossa nasale destra. Due iniezioni auto-vacciniche (eseguite la 1ª il 4 e la 2ª il 20 Gennaio di quest'anno) fecero rapidamente aumentare l'estensione del tumore e i dolori cefalici e all' orbita destra. Dato ciò, quantunque le iniezioni non avessero dato luogo ad altri inconvenienti, credetti opportuno smettere la cura.

Caso 4º — Donna di anni 65 con epitelioma ulcerato (recidivato a una vasta operazione con plastica) della cute del naso e della faccia destra. Si pratica un' iniezione auto-vaccinica di ctg. 10, la quale apportò un rapido e netto peggioramento della lesione. Non s' insistette quindi nella cura.

Siero-terapia e ricerche sierologiche.

Servendomi intanto dei due preziosi infermi qui presenti (sarcoma N. 1 e N. 3) ho cominciato ad affrontare anche un altro lato dell' argomento così importante e ancora così oscuro di cui mi occupo. A tal uopo ho fatto finora quanto segue:

1.° Tre giorni fa, con una siringa sterile in cui avevo messo un pizzico di citrato di soda (per ritardarne la coagulazione), ho estratto cm.³ 12 di sangue da una vena al gomito di questa inferma, quasi guarita, e l' ho subito iniettato in una vena al gomito di quest' altro infermo, che presenta un tumore clinicamente e istologicamente non identico ma affine. L' indomani mattina poi ho estratto all' inferma, col salasso, cm.³ 35 di sangue il quale, tenuto in ghiacciaia per 12 ore, ha dato cm.³ 19 di siero che la sera ho iniettato sottocute allo stesso infermo.

2º Servendomi come antigene di un po' di sospensione del tumore dell' infermo (perfettamente identica a quella che si inietta per la vaccinazione) ho fatto eseguire la prova della fissazione del complemento col siero, sia dell' inferma che dell' infermo (anch' esso lungamente trattato colla vaccinazione).

Orbene i risultati nell' uno e nell' altro senso sono stati favorevoli e concordanti.

Colla sieroterapia, cioè, in questo infermo [che aveva ricevuto l' ultima iniezione vaccinica di ctgr. 30 (1) il 20 maggio, e che quando gli ho iniettato il sangue e poi il siero non presentava più quasi affatto disfacimento del tumore nè secrezione] ho di già in pochissimi giorni, ottenuto la rapida fusione e scomparsa di quasi 2 cm. (nel diametro antero-posteriore) dello sprone antero-inferiore (il più avanzato) che presentava la propaggine nasale; nello stesso tempo ricomparve discretamente abbondante la secrezione nasale e l' aspetto ulcerato del tumore. Gli effetti adunque della siero-terapia sono stati evidenti.

La reazione di Bordet e Gengou, d' altro canto, gentilmente eseguita dal valoroso e scrupoloso Collega Prof. Giosuè Biondi, ha dato debole ma evidente inibizione dell' emolisi; ha avuto quindi (dopo fatte tutte le necessarie prove di controllo, non esclusa la prova del

(1) Ho fatto leggera questa iniezione, perchè, potendo rivedere l' inferma che mi doveva servire per la siero-terapia solo in questi giorni, desideravo che per quest' epoca (acciocchè gli effetti della sieroterapia fossero più chiari) fosse cessato il disfacimento del tumore consecutivo all' iniezione vaccinica.

siero senza l'antigene e la Wassermann tipica) un risultato debolmente ma sicuramente positivo. Ciò sia col siero dell'infermo da cui fu preso l'antigene, sia col siero dell'inferma (1).

Questa identità di comportamento dei due sieri con lo stesso antigene, in riguardo alla fissazione del complemento, conferma e spiega il risultato clinico da noi avuto colla sieroterapia (2), e ci dice ancora meglio che la cura vaccinica da noi fatta ha prodotto, oltre ai ricettori sessili specifici (i quali restano fissi a difesa delle cellule dell' organismo), degli anticorpi immunizzanti liberi, sia nel siero dell'inferma quasi guarita, sia in quello dell' infermo in cui s'è già ottenuto un notevole miglioramento.

Va da sè che queste ricerche verranno (quando sarà possibile) continuate, per vedere se i risultati saranno sempre concordi a quelli iniziali da me accennati (3). Inoltre, per eccesso di precauzione, qualche volta inietterò allo stesso infermo del siero di sangue umano normale, come controllo al risultato avuto colla sieroterapia specifica.

Comunque mi permetto di dire fin d'ora che, se questi risultati sieroterapici e sierologici venissero confermati, indicherebbero che anche la sieroterapia (forse meglio che la auto-vaccinazione) potrebbe risolvere questo grave ed impellente problema terapeutico. Tutto sta forse nel trovare una specie animale a cui si possano trasmettete i tumori maligni dell' uomo, e adatta nello stesso tempo a fornire siero curativo a sufficienza. Forse sarebbe bene tentare ciò nelle scimmie antropomorfe, nel dubbio si possa al riguardo trattare di malattie dell' uomo per le quali, come per la lue, siano molto poche le specie animali recettive.

CONCLUSIONI.

Da quanto abbiamo brevemente esposto risulta:

1° Che il mio metodo di auto-vaccinazione, mentre non dà luogo ad inconvenienti, fa veramente la cura vaccinica dei tumori, sia perchè questi non sono stati mai asportati (e poi iniettati solo per cercare di prevenire le recidive), sia perchè non si tratta assolutamente di cura con autolizzati; nè è a parlare di autolisi *in vivo* poichè le iniezioni sono essenzialmente costituite da un liquido che si assorbe rapidamente, spesso senza alcuna reazione locale.

2° Se i relativi risultati da me finora avuti saranno definitivi e ulteriori esperienze li dimostreranno piuttosto costanti, dal punto di vista pratico il mio metodo di auto-vaccinazione, pur richiedendo del tempo e della pazienza, rappresenterà un progresso degno della maggiore considerazione nella cura dei sarcomi e degli endotelioni; mentre è da sconsigliarsi in quella dei carcinomi, per i quali bisognerà trovare altra via, oppure regolarsi (almeno in principio e quando sarà possibile) in base alle indicazioni dell'indice opsonico.

Oltre a ciò dalla cura colla auto-vaccinazione si potrebbe, con opportune applicazioni e dopo estese esperienze, arrivare a una cura siero-terapica.

---

(1) Anche prendendo come antigene la sospensione di tumore dell' ultimo infermo di sarcoma (Caso 6° con fibro-mixo-sarcoma), il risultato è stato identico.

(2) Anzi la prova della fissazione del complemento potrebbe forse servire in condizioni simili da indicatore sulla affinità biologica di due tumori.

(3) Durante la composizione tipografica di questo articolo ho fatto altre due prove analoghe di sieroterapia con risultati locali sempre evidentemente favorevoli. Gli effetti sono stati più lenti e della durata di 12-15 giorni, o più, quando il siero è stato iniettato sotto cute, molto più rapidi colle iniezioni endovenose.

3° Per la auto-vaccinazione si prestano meglio di tutti (contrariamente a quanto s'era pensato) i tumori esterni o in comunicazione ampia coll'esterno. Ciò perchè, mentre l'esposizione all'aria e alle secrezioni del materiale che serve per la vaccinazione non apporta alcun inconveniente, è più facile prelevare ogni volta il materiale per le iniezioni, si possono così seguire benissimo clinicamente e anche istologicamente le modificazioni che subisce il tumore (e si può esser sicuri, quando esso è stato eliminato, che realmente è scomparso), si possono controllare e sorvegliare benissimo (quando avvengono) le recidive, e infine il disfacimento che subisce man mano il tumore non dà luogo a fenomeni di intossicazione più o meno grave, per la ragione che il materiale disfatto si elimina facilmente. Però oltrechè gli esterni, potranno essere curati collo stesso metodo la massima parte dei tumori interni, purchè con degli interventi chirurgici adatti essi vengano esteriorizzati; esteriorizzazione che spesso è necessaria per le metastasi dei tumori esterni, allo scopo di evitare una possibile grave intossicazione generale.

4° Dal punto di vista, infine, della patologia (sempre, qualora saranno largamente e rigorosamente confermati i risultati finora da me avuti) il comportamento del tutto differente dei sarcomi ed endoteliomi, da una parte, e dei carcinomi, dall'altra, rappresenta un criterio biologico nuovo e importante per far pensare si tratti di malattie essenzialmente differenti, legate cioè a cause patologiche con meccanismo d'azione ben diverso. Invece essenzialmente identici sarebbero, da questo punto di vista, i sarcomi e gli endoteliomi.

Inoltre questa considerazione, l'effetto terapico utile da me avuto colla vera auto-vaccinazione e i risultati positivi della siero-terapia e della deviazione del complemento, non sembrano affatto favorevoli alla teoria anatomica o cellulare dei tumori.

* * *

Come ho accennato in principio, intanto, io, autorizzato dalla famiglia della prima inferma a tentare qualsiasi mezzo, volli subito iniziare la cura vaccinica, mettendomi nelle condizioni più rigorose e più efficaci di trattamento: non consultai quindi allora, se fossero stati fatti da altri simili tentativi nell'uomo.

Però man mano andavo avanti nel trattamento e sopratutto avanti di comunicare la mia 1ª nota, adempii al dovere di scorrere la letteratura al riguardo. Allora constatai che, com'era da prevedersi, erano già stati applicati anche alla cura dei tumori maligni dell'uomo (1) i due principii dominanti della moderna terapia biologica; la auto-vaccinazione, cioè, o immunizzazione attiva, e la siero-terapia o immunizzazione passiva. Senonchè i risultati con la siero-terapia furono nulli: solo recentissimamente nuovi tentativi fatti a New-York da Berkeley pare lascino sperare qualche cosa *contro le recidive dei carcinomi* [quest'Autore inietta a scopo profilattico all'uomo, dopo avergli estirpato tutto o quasi il tumore, il siero ottenuto dalla pecora immunizzata per mezzo del tumore estirpato (2)].

(1) Quanto al riguardo è stato esperimentato sugli animali pare abbia poco da vedere coi tumori maligni dell'uomo, che con probabilità rappresentano dei processi patologici essenzialmente diversi di quelli degli animali.

(2) Nel siero preparato da Berkeley, colla prova della fissazione del complemento, sarebbero stati trovati degli anticorpi talmente abbondanti da legare rapidamente il complemento alla dose veramente minima di $cm.^3$ 0,001. È da notare però che, dato ciò, non si riesce a spiegare come, pur contenendo tale siero una dose così elevata di anticorpi, esso si sia mostrato inutile nella cura dei tumori senza l'asportazione: mentre il siero della mia prima inferma che lega il complemento alla dose di $cm.^3$ 0,20 si è mostrato clinicamente attivo.

Per quanto riguarda, poi, la auto-vaccinazione, questa era stata di solito adoperata essenzialmente con ben altri criterii che quelli miei. E cioè, non per curare i tumori esistenti, ma per cercare di impedire le recidive dopo l' asportazione del tumore.

Si trattava adunque di una vaccinazione profilattica contro probabili recidive e non, come faccio io, di vera e sola vaccino-terapia contro il tumore lasciato a sè. Oltre a ciò venivano fatte per lo più una o poche iniezioni neoplastiche, a dosi massive le quali (per quanto il materiale fosse stato alcune volte più o meno alterato con trattamenti chimico-fisici varii) diedero luogo in alcuni casi (Delbet, Graff e Ranzi ecc.) al grave inconveniente della riproduzione del tumore nel punto in cui s'era praticata l'iniezione. E fu proprio per tali dolorosi risultati che la auto-vaccinazione venne abbandonata anche dal più caldo e uno dei primissimi fautori di essa, il Blumenthal ; secondo cui non era possibile eliminare il pericolo del trapianto qualora si fosse adoperato materiale fresco.

Questo Autore difatti (seguìto da parecchi altri in Germania) ha sostituito alla auto-vaccinazione fatta come sopra abbiamo detto, il trattamento (anch'esso per lo più complementare dell' asportazione) con autolizzati di 2 - 3 o più giorni di sostanza neoplastica; conservata durante tale tempo in acqua cloroformica, o in acqua con toluolo, lysolo, acido fenico, alcool a 50°, oppure esposta a temperature elevata o messa in ghiacciaia o filtrata. È vero che Blumenthal nel 1913 diceva che fin allora non era stata data la prova che i sudetti estratti autolizzati dei tumori agissero diversamente che quelli freschi ; ma i miei risultati forniscono appunto tale prova, perchè io, diversamente che gli altri Autori i quali si son serviti di autolizzati, ho constatato che i carcinomi non solo non migliorano adoperando estratti freschi, ma peggiorano ; mentre i miei risultati rigorosi sui sarcomi dicono ben altra cosa che quelli avuti finora.

Inoltre anche per il sudetto trattamento con autolizzati in liquidi antisettici Blumenthal e Luckenbein dicono espressamente che esso poteva essere adoperato *solo nei tumori chiusi* e non in quelli esposti come nei casi da me trattati ; mentre , come abbiamo visto, io, non solo mi son servito, senza disinfettanti e senza autolisi, di tumori esterni (ciò senza inconvenienti), ma son dovuto venire alla conclusione che per fare tali cure bisogna per lo più esteriorizzare i tumori interni o le metastasi di quelli esterni ; senza dire che solo i tumori esterni si prestano a un controllo clinico rigoroso per quanto riguarda i risultati. Ecco perchè, come accennavo in principio, è stata una fortuna ch' io non abbia scorso la letteratura avanti di cominciare il trattamento nella prima inferma ; altrimenti, per quanto i tentativi degli altri Autori fossero stati fatti con criterii ben diversi dai miei, forse avrei abbandonata l' idea di tentare il mio metodo di auto-vaccinazione.

S. DI FRANCO

I Minerali delle fumarole dell'eruzione etnea del 1910

(con una tavola)

Le fumarole vulcaniche attirarono sempre l'attenzione e lo studio dei naturalisti, rappresentando esse un fenomeno dei più interessanti delle eruzioni, e formando la base delle più disparate ipotesi sulle cause del vulcanismo; ma con criterii veramente scientifici solo Monticelli e Covelli (1), Pilla e Cassola (2) studiando le eruzioni del Vesuvio, per i primi classificarono le fumarole e stabilirono che la natura dei loro prodotti cambiava col variare della temperatura, legge trovata vera e meglio precisata ulteriormente.

Con gli studii di Saint-Claire Deville (3), Fouqué (4), Silvestri (5) e recentemente quelli del Lacroix (6) sono state accertate oramai la natura e la distribuzione delle fumarole d'un vulcano durante il periodo eruttivo.

Infatti il Saint-Claire Deville con ricerche rigorose fatte non solo al Vesuvio, durante l'eruzione del 1855, ma anche in altri vulcani italiani e in quella del 1867 di Santorino, potè stabilire che le fumarole variavano man mano che andava declinando l'attività vulcanica e la temperatura, succedendosi secondo i seguenti sette ordini:

1. Fumarole secche a cloruri.
2. Fumarole di cloridrato d'ammoniaca.
3. Fumarole di acido cloridrico e di acido solforoso con abbondanza di vapor di acqua.
4. Fumarole di acido solforoso, senza tracce di acido cloridrico. (osservate all'Etna ed a Vulcano).
5. Vapori d'acqua con piccole quantità di acido solfidrico e zolfo nativo.
6. Emanazioni di acido carbonico.
7. Vapore d'acqua pura (qualche volta con tracce di acido solfidrico e acido carbonico).

---

(1) MONTICELLI e COVELLI, *Storia dei fenomeni del Vesuvio avvenuti negli anni 1821-22-23*, Napoli, 1823.

(2) PILLA e CASSOLA, *Lo spettatore del Vesuvio e de' Campi Flegrei*, Napoli, 1832 e 1833.

(3) C. S. CLAIRE DEVILLE, *Sur la nature et la distribution des fumerolles dans l'éruption du Vésuve du 1.er mai 1855* — Bull. Soc. Géol. de France, Ser. 2ª, Vol. XIII, pag. 606.

(4) FOUQUÉ F., *Sur l'éruption de l'Etna du 31 janvier 1865* (Lettres de M. Fouqué à M. Ch. Sainte-Claire Deville) — Comptes rendus, Vol. 60, 1° sem. 1865, pag. 548, 1135, 1185 e 1331.

Idem, *Rapport sur les phénomènes chimiques de l'éruption de l'Etna* — Arch. miss. sc. et litt., t. III, 1866, p. 165-246.

(5) SILVESTRI O., *I fenomeni vulcanici presentati dall'Etna nel 1863-64-65-66 considerati in rapporto alla grande eruzione del 1865* — Atti Acc. Gioenia Ser. 3ª, Vol. 1., 1867, pag. 179.

(6) LACROIX A., *Les minéraux des fumerolles de l'éruption du Vésuve en avril 1906* — Bull. de la Societé française de Minéralogie, Vol. XXX, 1907, pag. 219.

Raramente il S. Claire Deville potè osservare che le fumarole si allontanassero dall' ordine di successione descritto; una volta soltanto trovò il cloruro d' ammonio nelle fumarole secche, come pure accidentalmente osservò nelle fumarole a cloruro d' ammonio l' idrogeno solforato e lo zolfo nativo.

In seguito il S. Claire Deville, dietro i suoi ultimi studii fatti durante l' eruzione del Vesuvio del 1860 e il Fouqué, secondo il risultato delle sue osservazioni fatte durante la eruzione dell' Etna del 1865, ridussero le fumarole ai seguenti quattro principali tipi:

1. Fumarole secche.
2. Fumarole acide.
3. Fumarole alcaline.
4. Fumarole a vapor d' acqua con o senza gas carburati.

Il Fouqué nelle fumarole di terzo ordine potè talora constatare oltre il cloruro d' ammonio, l' acido solfidrico e qualche volta anche un po' di anidride solforosa e un po' di zolfo.

Nell' eruzione del 1910 io potei osservare che di regola nella stessa fumarola non comparivano insieme le emanazioni di cloruro di ammonio e quelle solfidriche e credo sia più naturale dividere il terzo ordine di Fouqué in due categorie distinte, in considerazione anche che lo zolfo stesso si deposita ad una temperatura molto inferiore a quella che occorre al cloruro di ammonio, cioè in una fase posteriore.

Il Silvestri modificò in parte le precedenti classificazioni, avvicinandosi dippiù allo stato reale dei fenomeni.

Egli classificò le fumarole nelle seguenti categorie:

1. Fumarole a sali sodici.
2. Fumarole a sali ammoniacali:
   var. A (con acido cloridrico libero).
   „ B (senza acido cloridrico libero).
3. Fumarole a solo vapor d' acqua (neutre).
4. Fumarole idrocarboniche, acido carbonico, con vapore acquoso leggermente acido per acido cloridrico, acido solfidrico e con deposito di zolfo.

Il Lacroix invece, nel suo studio sui minerali delle fumarole dell' eruzione vesuviana del 1906, fece la seguente classificazione, la quale corrisponde benissimo a quella risultante dalle mie osservazioni fatte durante l' eruzione dell' Etna del 1910:

1. Fumarole a sali di potassio e di sodio.
2. Fumarole acide.
3. Fumarole a cloruro d' ammonio.
4. Fumarole solfidriche.

Nella classificazione del Lacroix le sostanze sono esclusive di determinate fumarole mentre in quella del Silvestri alcuni prodotti sono comuni a due o più categorie di emanazioni; i caratteri distintivi delle singole varietà sono netti ed una semplice osservazione permette di determinare immediatamente la categoria alla quale appartenga la fumarola.

Il Silvestri chiamò le fumarole della prima categoria a sali sodici, ma siccome si formano anche sali potassici, sebbene in minor quantità, è più esatto dire, come fa il Lacroix, a sali sodici e potassici.

Le due varietà di fumarole a sali ammoniacali del Silvestri, basate sulla presenza o assenza dell' acido cloridrico, costituiscono un artifizio, inquantochè una vera distinzione

assoluta non può farsi, come del resto egli stesso ammette. È più naturale distinguere le fumarole acide da quelle a sali ammoniacali, moltopiù che la temperatura in esse è differente e nelle fumarole acide non è carattere essenziale la formazione del sale ammoniaco.

Le fumarole solfidriche poi sono così caratteristiche, specialmente dopo che è cessato l'efflusso lavico, da rendersi necessaria una distinta categoria e che corrisponde al minimo di attività vulcanica, mentre la prima categoria a sali sodici e potassici corrisponde al massimo d'intensità.

Per completare la serie proposta dal Lacroix, bisogna considerare una quinta categoria di fumarole ad acido carbonico, che rappresenta il periodo di estinzione e si manifesta verso la fine del periodo eruttivo, quasi sempre con tracce di acido solfidrico.

Si noti ancora che tra tutte le fumarole non esiste alcun rapporto di successione; esse si generano spesso senza procedere l'una dall'altra e le stesse categorie di fumarole possono coesistere in diversi punti, anche a breve distanza d'uno stesso apparato eruttivo.

Verso la fine dell'eruzione del 1910 io notai che mentre la regione dei crateri dava emanazioni solfidriche, lungo il corso della lava continuavano quelle a cloruro di ammonio.

Per quanta somiglianza si possa trovare nelle diverse eruzioni dell'Etna, riguardo ai prodotti delle fumarole vi sono sempre delle differenze notevoli nella quantità dei diversi prodotti. In generale lo stesso prodotto in alcune eruzioni si produce in abbondanza, in altre scarsamente e alle volte manca affatto: ciò potrebbe formare un carattere distintivo di ciascuna eruzione.

Alcuni di questi prodotti esistono già formati nel magma stesso, altri si formano per reazione dei prodotti primitivi fra loro, o cogli elementi del magma o coll'aria atmosferica.

Nel presente studio io mi sono occupato più specialmente dei minerali formatisi durante la suddetta eruzione dell'Etna del 1910 nelle diverse fumarole: argomento che non è stato toccato dai diversi autori che hanno trattato di quella eruzione etnea.

Non ho però preso in esame i prodotti che si possono ottenere per ricristallizzazione delle varie sublimazioni raccolte nelle fumarole stesse, perchè non sempre questi prodotti artificiali compaiono nelle fumarole stesse, allo studio delle quali ho voluto limitare le mie indagini.

MINERALI DELLE FUMAROLE A SALI SODICI E POTASSICI

(1ª *Categoria*)

Le fumarole a sali di sodio e di potassio, corrispondenti alle fumarole a sali sodici del Silvestri, si produssero ad alta temperatura tra 900° a poco più di 1000° (1) e furono le prime a manifestarsi nel periodo più attivo dell' uscita della lava.

In queste fumarole oltre il cloruro di sodio (*alite*) e il cloruro di potassio (*silvite*) con tracce di solfati dei medesimi metalli alcalini, allo stato di *aftitalite*, si riscontrarono il *natron*, la *termonatrite*, il *trona*, la *tenorite* e l'*atelite*.

Le prime fumarole diedero soltanto cloruri di sodio e di potassio incolori o *leucolitici*, servendoci della espressione di Ampère, in seguito col diminuire della temperatura deposero sostanze colorate in verde e in giallo-rossastro, in tutte le gradazioni, per azione dei sali di rame e di ferro, dando prodotti *croicolitici*.

Alite NaCl e **Silvite** KCl.

L'*Alite* e la *Silvite*, la prima in maggiore quantità, si produssero sia sulle lave fluenti, appena raffreddate, generalmente in patine ed in incrostazioni, sia nei crateri attivi in cristallini apprezzabili.

In generale risultano di cloruro di sodio, associato al cloruro di potassio, qualche volta con tracce dei solfati degli stessi metalli alcalini; epperò non formano il cloruro doppio di sodio e di potassio, ma i due cloruri si trovano mescolati meccanicamente.

Anche il materiale proiettato dalle esplosioni vulcaniche, si riveste d'uno strato bianco costituito da tali sostanze e certamente dovuto alla condensazione dei vapori salini emessi dal materiale stesso.

I vapori delle bocche esplosive quando strisciano sul suolo lasciano un deposito di sublimazioni in modo che tutto il terreno circostante all' apparecchio eruttivo ha un aspetto originale.

Generalmente vicino la bocca di emissione, le due morene, fra le quali scorre la lava, si coprono di efflorescenze saline più o meno colorate con predominio del giallo-rossastro.

In alcuni punti della corrente della lava, per l'azione prolungata di tali fumarole si ha un prodotto più abbondante delle semplici incrostazioni.

Si trovano anche minuti cristallini nei crepacci e nelle cavità delle scorie ai bordi dei crateri.

Con leggiero ingrandimento vi si osservano nettamente le facce di cubo con nitide tremie e quelle dell' ottaedro della *silvite* splendenti e nette; talora le facce sono arrotondate.

Nei cristalli relativamente più grossi le stesse forme si apprezzano ad occhio nudo, in particolare le facce triangolari dell' ottaedro.

Sotto leggiera pressione sfaldano secondo le facce del cubo.

(1) Secondo Brun il NaCl dà fumi bianchi a partire da 900° ed i punti di fusione dei seguenti sali alcalini: NaCl (800°), KCl (762), K_2 So_4 (1067°) confermano la temperatura minima di queste fumarole. il Silvestri servendosi di fili metallici Cu (1062°), Ag (1000°), zinco (500°) ecc. indicò per le fumarole di 1ª Categoria una temperatura di 1000°.

La formazione in cristalli isolati o in aggregati di cubi ben definiti con spigoli di 2 o 3 millimetri, accenna a lento deposito e quindi a sviluppo calmo; mentre i depositi in ammassi mammellonari, rivelano un abbondante svolgimento di vapori densi formanti rapidi e informi depositi appena arrivati all' esterno.

Aftitalite $K_3Na\,(SO_4)_2\,.\,nNa_2SO_4$.

Il Maravigna (1) nella sua terza memoria sulla orittognosia etnea, pubblicata nel 1832, accennò al solfato di potassa, trovato nel grande cratere e nelle fumarole allo stato pulverulento, raramente in mammelloni, unito al cloruro di ammonio, al solfato di soda ed al cloruro di sodio; in seguito, nelle tavole sinottiche dei prodotti dell'Etna, edite al 1838 (2), lo indicò col nome di *aftalosa*.

Il Silvestri (3) nel suo studio sui prodotti delle fumarole dell' Etna, a proposito dell' eruzione del 1865, in una sostanza bianca raccolta sulle scorie vulcaniche, trovò il solfato di soda insieme a cloruro di sodio abbondante, cloruro di potassio e carbonato di soda; e nel materiale vicino l' apparecchio eruttivo trovò anche il solfato di soda, insieme al cloruro di sodio e cloruro di potassio e lo fece derivare dall' azione dell' ossigeno dell' aria sull' acido solforoso che forma acido solforico e attacca il sale marino e non parla del solfato di potassio, il quale avrebbe dovuto formarsi, in quanto l' acido solforico agisce anche sul cloruro di potassio.

Infatti il Lacroix (4) nelle fumarole dei bordi del cratere durante l' eruzione vesuviana del 1906, trovò delle croste di silvite, di alite e solfati di potassio e di sodio allo stato di *aftitalite* $SO_4\,(K,Na)_2$ e fa derivare questi solfati, meno in alcuni casi, dalla trasformazione dei cloruri di sodio e di potassio per l' azione dello acido solforico formatosi come sopra.

Il Waltershausen (5) nel suo lavoro sull' Etna si occupa brevemente del solfato di soda e di potassa (*aftalosa*) del cratere e delle fumarole e lo riferisce a quello trovato al Vesuvio e studiato dallo Scacchi.

L' *Aftitalite* prodotta nelle fumarole dei crateri dell' eruzione etnea del 1910 si presenta di colore bianco, raramente in bruno chiaro; spesso le piccole ed esili laminette rosso-sangue di ematite incluse le danno una tinta leggermente rosea.

In generale non ha forma cristallina distinta, solo qualche volta si trova a gruppi di laminette esagonali, le quali esaminate al microscopio lasciano distinguere ai bordi l' accenno ad una piramide.

I cristallini isolati sono rari, sempre in forma di tavolette appiattite secondo la base $\{0001\}$, contornate dal prisma $\{10\bar{1}0\}$ e in alcuni anche della piramide $\{10\bar{1}1\}$.

Considerati i cristalli come romboedrici, sia per la disposizione delle facce, sia per la costante uniassicità (6), le forme riscontrate nell' *aftitalite* dell' Etna sono le seguenti:

$$c = \{111\},\ m = \{2\bar{1}\bar{1}\},\ r = \{100\},\ p = \{22\bar{1}\}.$$

(1) C. MARAVIGNA. Atti Acc. Gioenia, Ser. 1, Vol. VI. pag. 211.

(2) C. MARAVIGNA, Tav. VI, N. 28. 1838, Parigi.

(3) O. SILVESTRI. L. c. pag. 198 e 216.

(4) A. LACROIX, L. c. pag. 222.

(5) WALTERSHAUSEN-LASAULX, *Der Aetna*, Vol. II, 1880, Leipzig. pag. 527.

(6) Secondo Franco parte dell' *aftitalite* del Vesuvio dovea considerarsi biassica, però lo studio degli stessi cristalli fatto dallo Zambonini riconfermò l' assegnazione di essi a uniassici fatta dallo Strüver.

Dall' angolo (111) : (100) = 56° 3', media di otto misure con limiti estremi di 56° 1' — 56° 6', mi risultò il rapporto parametrico:

$$a : c = 1 : 1,28635$$

che si avvicina di molto a quello dato dallo Zambonini (1) per l' *aftitalite* del Vesuvio:

$$a : c = 1 : 1,2849.$$

Carbonato di sodio.

Il *Carbonato sodico* che si forma nelle fumarole dell' Etna fu indicato per la prima volta dal Fouqué e dal Silvestri nei loro studii sull' eruzione del 1865, mentre prima era noto, come prodotto dell' Etna, quello trovato nelle fenditure della lava delle eruzioni del 1669 (Monti Rossi) e del 1843 (Bronte), descritto dal Maravigna (2) sin dal 1831 col nome di idro-carbonato di soda, simile al natron dell' Egitto.

Secondo Groth il *natron* corrisponde alla formula $Na_2CO_3 . 10H_2O$ ma in natura esistono altri due carbonati: la *termonatrite* ($Na_2CO_3 . H_2O$) ed il *trona* o *urao* ($Na_2CO_3 . NaHCO_3 . 2H_2O$).

Però dai dati delle analisi del Maravigna e Zuccarello (3), sopra il carbonato di soda trovato nella lava del 1669, risulterebbe un composto non noto in natura e neppure esistente tra i carbonati di sodio idrati ottenuti artificialmente.

Il Dott. Salvatore Platania (4), intraprese uno studio sul carbonato di soda trovato nella lava del 1669, e sebbene dai risultati delle sue analisi non si possa con sicurezza indicare a quale dei tre noti carbonati debba riferirsi, ha però il merito di avere dimostrato, sin dal 1832, il modo di formazione del carbonato di soda delle lave, come si dirà in seguito a proposito della genesi.

I dati delle analisi fatte dal Silvestri (5), sul carbonato di soda prodotto dalle fumarole dell' eruzione etnea del 1865, non condurrebbero a nessuno dei carbonati noti in natura nè di quelli ottenuti artificialmente; però il carbonato di soda analizzato dal Silvestri conteneva tracce di cloruro di sodio e di potassio e solfati dei medesimi alcali. Egli inoltre, nell' interno d' un blocco di lava scoriacea trovato vicino le bocche eruttive, circa un anno dopo dell'eruzione del 1865, potè constatare, in seguito ad analisi, mescolato ai suddetti sali un carbonato di sodio privo di acqua, la cui esistenza non è stata confermata da ulteriori ricerche.

Recentemente Stella Starrabba (6) raccolse in alcune grotte nella lava dell' eruzione del 1669 alcuni campioni di carbonato di sodio, i quali presentavano due aspetti differenti:

---

(1) F. Zambonini, *Mineralogia vesuviana*, Napoli. 1910, pag. 316.

(2) C. Maravigna, *Materiali per servire alla compilazione dell' orittognosia etnea* — Atti Acc. Gioenia, Ser. 1ª, Vol. V, pag. 150.

(3) Zuccarello e Maravigna, *Memoria di un sottocarbonato di soda scoperto nelle lave del litorale di Catania* — Giornale di Scienze, Lettere ed Arti per la Sicilia, Vol. XXXIII, 1831. Palermo.

(4) S. Platania, *Sul carbonato di soda nativo nelle lave dell' Etna con alcuni concetti sulla sua formazione* — Atti Acc. Gioenia, Ser. 1ª, Vol. VIII, 1834, pag. 153.

(5) O. Silvestri, L. c. pag. 191 e 216.

(6) F. Stella Starabba, *Contributo allo studio dei carbonati di sodio delle lave dell' Etna*. Riv. di Min. e Crist. Italiana, vol. XLII, 1913, Padova.

o in ammassi pulverulenti costituiti da minuti cristallini o in incrostazioni a struttura saccaroide a granuli privi di forma cristallina e dal suo accurato studio vi potè riconoscere il *natron* puro ed il *trona*.

Egli fa anche una opportuna critica sui risultati delle analisi eseguite dal Maravigna-Zuccarello, dal Platania e dal Silvestri; risultati tanto vari perchè certamente dovuti alla contemporanea presenza di diversi carbonati nella stessa massa analizzata.

Sino ad oggi però non si aveano dati sicuri sul carbonato sodico formatosi nelle fumarole durante un' eruzione dell' Etna; avendo avuto a disposizione un discreto numero di buoni campioni, prelevati da me stesso dalle fumarole dell'eruzione del 1910, potei dall'analisi constatare l' esistenza del *natron*, della *termonatrite* e del *trona*.

Natron $Na_2\,CO_3 . 10H_2O$.

Il *Natron* prodotto dalle fumarole si presenta in aggregati di granuli cristallini, trasparenti ed incolori, i quali al microscopio non lasciano distinguere un contorno regolare; raramente si trova in croste aderenti alla lava: esposto all'aria si appanna perchè i granuli cristallini diventano opachi, per conservarli trasparenti occorre metterli in recipienti ben chiusi.

La sostanza è solubilissima nell' acqua, ha forte reazione alcalina e fa effervescenza con gli acidi; riscaldata in tubo di vetro sviluppa vapor d' acqua in discreta quantità, che si condensa in goccioline nella parte fredda del tubo stesso.

Il sale prelevato da tre diversi campioni e riscaldato separatamente in crogiuolo sino a peso costante per determinare la perdita dell' acqua mi diede i seguenti risultati:

a) Peso della sostanza. . . . gr. 0,454
Perdita al calor rosso . . . „ 0,293
Acqua °/₀ 62,39

b) Peso della sostanza. . . . gr. 0,693
Perdita al calor rosso . . . „ 0,435
Acqua °/₀ 62,77

c) Peso della sostanza . . . . gr. 0,735
Perdita al calor rosso . . . „ 0,462
Acqua °/₀ 62,86

I suddetti valori di 62, 39; 62, 77; 62, 86 si avvicinano alla percentuale della perdita dell' acqua del *natron* in seguito a riscaldamento, che secondo la formula $Na_2CO_3.IOH_2O$ è di 62, 94.

L' analisi eseguita sopra gr. 0,693 di sostanza, scelta nei campioni meglio conservati, mi diede i seguenti risultati:

CO_2 . . .	gr. 0,107917 . . .	15, 56 °/₀
Na_2O . . .	„ 0,150318 . . .	21, 76 „
K_2O . . .	„ tr.	—
H_2O . . .	„ 0,435	62, 77 „
Somma	gr. 0,693235	100, 09

i quali si avvicinano ai valori teorici:

CO_2	15,38 %
Na_2O.	21,68 „
10 H_2O	62,94 „
	100,00

con la differenza che nel *natron* delle fumarole dell' Etna si trovano sensibili tracce di potassio.

Fatta la soluzione acquosa, lasciai cristallizzare il carbonato di soda e decantai il liquido, in cui mediante trattamento con alcool e cloruro di platino riscontrai piccole quantità di potassio (precipitato giallo).

Termonatrite $Na_2CO_3.H_2O$.

La *Termonatrite* si trova in croste bianche, opache, aderenti alle lave; al microscopio non si può con sufficiente esattezza osservare la forma cristallina, però qualche lamella mostra la forma rombica data da $\{110\}$ con troncatura corrispondente a $\{100\}$.

Fatto un saggio sopra gr. 0,480 di sostanza mi diede: anidride carbonica gr. 0,1702 ossia una percentuale di 35,46; la perdita dell'acqua al calor rosso mi risultò 14,57 %; valori molto vicini a quelli della *termonatrite* secondo la formula $Na_2CO_3.H_2O$:

CO_2	35,48
Na_2O.	50,00
H_2O	14,52
	100,00

La *termonatrite* non è stata sino ad oggi riscontrata tra i prodotti delle fumarole dell' Etna.

Una volta che il *natron* perdendo nove delle sue molecole di acqua di cristallizzazione si riduce a *termonatrite* ($Na_2CO_3.H_2O$) d' accordo col Matteucci ritengo che la sua presenza si debba alla parziale disidratazione del *natron*, in determinate condizioni di temperatura.

Trona $Na_2CO_3.NaHCO_3.2H_2O$.

In pochi esemplari constatai una leggiera patina, che al microscopio risulta formata di piccoli aghetti, con estinzione retta nel senso dell' asse di maggiore allungamento.

La sostanza ha reazione fortemente alcalina, con gli acidi anche più deboli fa effervescenza, svolgendo abbondante anidride carbonica; scaldata in tubo di vetro svolge acqua, che si deposita nella parte fredda del tubo stesso.

Al calor rosso ha dato un residuo fisso di 69,91 %, valore che si avvicina al 70,36 per cento che dovrebbe lasciare secondo la formula: $Na_2CO_3.NaHCO_3.2H_2O$ stabilita per il *trona*.

Anche il *trona* non è stato sino ad ora constatato tra i prodotti delle fumarole che si manifestano durante l' eruzione dell' Etna.

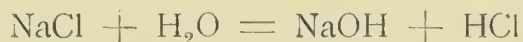
Lo Stella, come è detto precedentemente, trovò il *trona* in alcune grotte nelle lave del 1669, associato al *natron*.

* * *

Per l'origine del *carbonato di soda*, trovato nelle cavità delle lave, l'ipotesi del Maravigna (1) che lo fa derivare dall' azione del cloruro di sodio sul carbonato calcare, che secondo lui formerebbe in parte il sottosuolo dell' Etna, non ha alcuna base di fondamento; prima perchè difficilmente potrebbe spiegarsi la formazione del carbonato di soda coll' azione del cloruro sul carbonato di calce, secondo perchè le rocce che formano la base dell' Etna sono principalmente arenarie e non calcaree, come risulta non solo dalle prove stratigrafiche, ma dalla natura silicea degl' inclusi delle lave e delle bombe, dove mancano i silicati calcari, tanto frequenti in altri vulcani.

Il Silvestri (2) per spiegare la presenza del carbonato di soda nelle fumarole dell' Etna durante le eruzioni, ammise la decomposizione parziale del cloruro di sodio, effettuata per mezzo del vapore acqueo sotto l' influenza dell' elevata temperatura che accompagna queste emanazioni saline della lava ed in seguito per azione dell' anidride carbonica dell' aria la soda caustica passa ben presto allo stato di carbonato.

Egli cita in proposito la nota esperienza di Gay-Lussac e Thénard colla quale essi giunsero a trasformare in parte in idrato il cloruro di sodio, riscaldato in presenza di silicati con una corrente di vapor d' acqua, secondo l' equazione :

$$NaCl + H_2O = NaOH + HCl$$

Anche il Matteucci (3) a proposito del suo studio sul bicarbonato di soda del Vesuvio si attenne a tale spiegazione, ammettendo però che sull' idrato sodico per trasformarlo nel corrispondente carbonato agisse l'anidride carbonica dello stesso magma incandescente.

Però, occorre ricordare che sin dal 1832 il Dott. Salvatore Platania (4) aveva spiegato la formazione dei carbonati trovati nelle cavità della lava dell' Etna, nelle contrade S. Giovanni di Galermo, Misterbianco e Belpasso, cioè nella lava della stessa corrente della grande eruzione del 1669, ammettendo la decomposizione del cloruro di sodio in idrato sodico ed assorbimento dell' anidride carbonica dell' aria ed anche di quella che si poteva svolgere sotto la lava.

Dunque il Platania ammise la decomposizione del cloruro sodico in idrato e l' azione su questo dell' anidride carbonica, prima assai del Silvestri e del Matteucci, con la differenza che secondo quest' ultimo l' anidride carbonica era quella emessa dalle lave stesse.

Si sa che la lava a temperatura elevata, trattiene una grande quantità di sostanze gassose, che si sviluppano col graduale raffreddamento di essa, tra queste figura anche l' anidride carbonica, la quale basta colla sua azione per spiegare la formazione dei carbonati (5), senza ricorrere alla sola influenza dell' anidride carbonica dell' aria.

---

(1) C. MARAVIGNA. L. c., pag. 151.

(2) O. SILVESTRI, L. c., pag. 189.

(3) R. V. MATTEUCCI, *Sul bicarbonato sodico prodottosi sulle lave dell' eruzione vesuviana principiata il 3 luglio 1895* — Rend. R. Acc. Sc. Fis. Mat. di Napoli, Fasc. 11°, Nov. 1897, pag. 12.

(4) S. PLATANIA, L. c., pag. 171.

(5) Le esperienze del Brun (A. BRUN, *Recherches sur l'exhalaison volcanique* — Genève, 1911, pag. 91) danno più dell' 80 % di CO_2 tra le esalazioni gassose della lava dell' eruzione etnea del 1879.

Sembra dunque che questa sia l' ipotesi più attendibile, ed è pertanto adottata dagli odierni naturalisti.

Tenorite CuO.

La *Tenorite* (1) nell' eruzione del 1910 si produsse in quantità appena apprezzabile, invece fu relativamente abbondante nell' eruzione del 1886 e non se ne trovò traccia alcuna nelle sublimazioni dei blocchi rigettati dal cratere centrale durante l' eruzione del 1879.

Questo minerale compare nelle fumarole delle correnti di lava e in quelle dei crateri, e nelle scorie senza essere accompagnato da altri minerali di formazione contemporanea ; raramente è impiantato sopra la massa bianca dei cloruri, spesso colorandoli in verde caratteristico, per la formazione dell' ossi-cloruro di rame.

Si presenta a gruppi di piccole laminette fragilissime, di colore grigio-oscuro e splendore sub-metallico, o in masse di cristallini aghiformi della lunghezza di 4 a 6 millimetri.

Al microscopio le laminette si risolvono in aggregati cristallini appiattiti secondo (010), mostrando nelle parti più sottili, per trasparenza, la colorazione bruna come la biotite.

La presenza della *tenorite* è interessante per il chimismo nel focolare vulcanico, perchè la presenza del rame non è stata riscontrata tra i componenti della lava, e bisogna ammettere che esso non sia venuto fuori allo stato di ossido, perchè gli ossidi di rame non volatilizzano neanche alla più alta temperatura.

Il Lacroix ammette che il rame venga dalle profondità del focolare vulcanico allo stato di $Cu_2 Cl_2$ volatile ad alta temperatura e che forma un minerale bianco la *nantokite*, non osservato sino ad oggi tra i prodotti dell' erùzione, il quale essendo molto instabile si trasforma in cloruro rameico ($CuCl_2$).

Per azione del vapor d'acqua sul cloruro rameico si formerebbe la *tenorite* come indicò il Covelli (2).

Però non trovando nei campioni contenenti le laminette di *tenorite* tracce di cloruro rameico , sembra che essa siasi formata per tale reazione compiutasi nella massa stessa della lava nel focolare vulcanico o durante il percorso della lava prima di venire alla superficie del suolo.

Atelite $2CuO. CuCl_2. 3H_2O$ (3).

L' *Atelite* si presenta in masse amorfe e pulvurulenti, essa è prodotta dall' azione dell' acido cloridrico sulla *tenorite.*

Sottoponendo infatti i cristalli di *tenorite* ai vapori di acido cloridrico, dopo qualche giorno si trovano colorati in verde più o meno intenso, dovuto alla trasformazione in *atelite.*

Secondo lo spessore della laminetta di *tenorite* e la durata dell'azione dell'acido cloridrico essa conserva la forma laminare primitiva o si riduce in masse amorfe.

---

(1) S. DI FRANCO, *La Tenorite delle lave dell' Etna* — Atti Acc. Gioenia Ser. 5, vol. III, 1910.

(2) N. COVELLI, *Sul bi-solfuro di rame che formasi attualmente nel Vesuvio.* Atti R. Acc. delle Scienze di Napoli 1839. Vol. IV, pag. 10.

(3) Secondo la formula data dallo Scacchi in seguito ai risultati dell' analisi : CuO 45, 59, $Cu Cl_2$ 38, 19, H_2O e perdita 16, 22 Somma 100. Atti R. Acc. Sc. Fis. Mat. di Napoli VI, 1874, pag. 22.

Per effetto dei vapori di acido cloridrico, che lentamente si sprigionano da altre scorie, i campioni di *tenorite* raccolti e conservati nel laboratorio di mineralogia e vulcanologia della R. Università di Catania talvolta si sono trasformati lentamente in *atelite*.

MINERALI DELLE FUMAROLE ACIDE.

(2ª *Categoria*)

Col diminuire della temperatura le fumarole assumono carattere acido: prima a comparire è l'acido cloridrico, poi in minor quantità l' anidride solforosa.

Queste emanazioni durante l' eruzione si svolgevano sia nelle fumarole dei crateri, sia lungo il corso delle lave; però l' acido cloridrico prima abbondante, sul declinare della eruzione venne sostituito in parte dall' anidride solforosa, specialmente nella regione dei crateri, essendo rara nelle fumarole delle lave.

In queste fumarole per la temperatura meno elevata non fu più possibile la formazione dei sali alcalini, fatto anche constatato dal Fouqué nell' eruzione dell' Etna del 1865 e dal Lacroix in quella del Vesuvio del 1906.

Si produsse invece relativamente abbondante il *cloruro di ferro*, in poca quantità l'*ematite* e piccoli granuli di *magnetite* e di *pirite*, quest' ultime due non riscontrate sino ad ora tra i prodotti delle fumarole delle eruzioni dell' Etna, e tracce di *zolfo*.

Ematite Fe_2O_3

L' *Ematite* si produsse in pochissimi cristalli, analogamente a quanto si è constatato nelle recenti eruzioni, anzi in quella del 1886 non ne comparve punto.

I campioni prelevati offrono due tipi: o in lamine a contorno esagonale, colore grigio-oscuro e splendore metallico, o in piccole laminette d' una estrema sottigliezza, colore rosso-sangue senza splendore metallico.

Il primo tipo presenta sviluppatissima la base, che dà l' aspetto lamellare ai cristalli, ad essa si associano i due romboedri, il diretto $\{100\}$ e l' inverso $\{110\}$ e piuttosto raramente il prisma $\{10\bar{1}\}$.

La base presenta qualche striatura parallela al romboedro inverso.

Rari sono i cristallini isolati, invece sono comuni i gruppi di laminette addossate, formando dei contorni poligonali molto complicati.

Le laminette sottili sono trasparenti e al microscopio secondo lo spessore mostrano una tinta dal rosso-chiaro al rosso-oscuro.

La formazione dell'*ematite* si spiega in base ad esperienze da laboratorio, come quella del Gay-Lussac, colla nota reazione del cloruro di ferro trasformato in ossido:

$$2FeCl_3 + 3H_2O = Fe_2O_3 + 6HCl$$

Secondo il Silvestri l' acido cloridrico nelle fumarole attaccherebbe i composti di ferro della lava formando il percloruro di ferro da cui si origina il ferro oligisto.

Però io ho notato che nelle scorie, dove si trovano impiantati i cristallini di *ematite*, non si osservano tracce di cloruro di ferro, nè si osserva al microscopio, nella sezione della scoria stessa, una qualsiasi alterazione negli elementi ferruginosi della lava.

Anche nei blocchi venuti fuori dalle esplosioni del cratere centrale durante l' eruzione

del 1879, si trovano abbondanti e nitidi cristalli di ferro oligisto, senza la minima traccia di cloruro di ferro.

Mostrando l' osservazione che la roccia vulcanica in vicinanza della *ematite* non si impoverisce notevolmente di ferro e che il cloruro di ferro manca, ove si trova l'*ematite*, siamo indotti ad affermare che il cloruro di ferro debba provenire dalle profondità, come del resto avviene per il cloruro di rame, non trovandosi il rame come componente delle rocce dell' Etna.

Magnetite $Fe_3 O_4$

Sino ad oggi la presenza della *Magnetite* non è stata notata fra i prodotti delle fumarole delle eruzioni etnee.

Si presenta in piccoli granuli neri, delle dimensioni di mezzo millimetro, che si rendono evidenti all' azione d' un magnete, assieme al ferro oligisto.

Pirite $Fe S_2$

Anche la *Pirite* non è stata riscontrata nei prodotti delle fumarole delle eruzioni dell' Etna.

Si trova in piccolissimi granuli cristallini soltanto nelle scorie dei crateri ed è d' una rarità estrema sia nelle fumarole sia come minerale dell' Etna.

Un pezzo di lava venuto fuori per una esplosione dal cratere centrale avvenuta nel giugno 1899 si presenta addirittura ricoperto di *pirite*, senza che la lava presenti sensibile traccia di alterazione.

Molto probabilmente la *pirite* si è formata per azione dell'acido solfidrico sul cloruro ferrico.

Il Durocher basandosi su questa reazione ottenne in laboratorio cristallini di *pirite*.

Secondo lo Zambonini anche la *pirite* del Vesuvio deve essersi formata nello stesso modo.

MINERALI DELLE FUMAROLE A CLORURO D' AMMONIO

(*3ª Categoria*).

Le fumarole a *cloruro d'ammonio* si trovarono distribuite e localizzate in alcune fenditure delle morene laterali della corrente (v. Fig. 1ª della tav.) a misura che la lava si andava raffreddando e non si manifestarono nei crateri e nelle parti alte delle colate dell' eruzione.

L' attività di queste fumarole continuò per moltissimo tempo durante il lentissimo raffreddamento della parte interna della corrente.

Il Fouqué (1) nell' eruzione dell' Etna del 1865, avendo notato che le fumarole a sale ammoniaco abbondavano nelle regioni boschive, ne dedusse che questo sale non dovesse essere di origine profonda.

Però sin dal 1819 il Davy (2) trovò questo prodotto al cratere centrale del Vesuvio.

(1) F. FOUQUÉ. Comptes rendus 1865, Vol. 60.

(2) H. DAVY, *Sur les phénomènes des Volcans*, trad. in *Bibl. Univ.*, Genève. 1828 (dice che in qualche campione di sostanze saline da lui raccolte al cratere del Vesuvio trovò « une quantité considerable du muriate d'ammoniaque »).

Anche il Palmieri (1) trovò al Vesuvio prodotti ammoniacali in uno dei crateri del 1861 e del 1867 e sulle scorie di una fumarola della cima del gran cono e il Matteucci (2) dimostrò l'esistenza del sale ammoniaco in tutti i prodotti solidi rigettati durante l'eruzione vesuviana del 1906 e nei lapilli dell'eruzione esplosiva del cratere avvenuta il 13 maggio 1900.

All'Etna il *cloruro di ammonio* è stato anche da me riscontrato nelle ceneri e nelle scorie delle esplosioni parosismali, e l'ho trovato ancora, relativamente abbondante, all'orlo del cratere centrale.

Anche i cristallini di cloruro di sodio esistenti nei blocchi lanciati dal cratere durante l'eruzione etnea del 1879 riscaldati in crogiuolo fino al rosso e trattati con calce pura, danno dei vapori di ammoniaca.

Da ciò si viene alla conclusione che il *cloruro di ammonio* solamente in piccolissima parte debbasi considerare come prodotto dalla materia organica ricoperta dalla lava, ma in massima parte sia di origine profonda, proveniente dal focolare vulcanico.

Cloruro di ammonio NH_4Cl.

La formazione del *Cloruro di ammonio* nelle fumarole durante l'eruzione fu copiosa, ed è notevole che questo prodotto è più abbondante all'Etna che al Vesuvio. Esso è generalmente di colore bianco, con rari cristalli incolori limpidi e trasparenti o colorati per la presenza di diverse sostanze; in giallo o rosso di varie gradazioni, per i sali di ferro o per inclusioni di piccole laminette di ematite; raramente in verde per effetto dei sali di rame, qualche volta di colore bruno per inclusioni di prodotti carbonici.

Le inclusioni di ematite, allorchè si scioglie il *cloruro ammonico* nell'acqua e si evapora la soluzione, si depongono al fondo del recipiente, raggruppandosi in piccoli aggregati dentritici, che danno una colorazione rosea a tutto il deposito del sale ammoniacale.

In una stessa fumarola potei osservare cristalli del tutto trasparenti ed altri opachi in generale quelli della parte interna delle cavità erano limpidi e brillanti.

I cristalli presentano le seguenti forme:

$$\{110\},\ \{211\},\ \{100\},\ \{321\}.$$

Predominano le forme semplici di rombododecaedro $\{110\}$ e quelle di trapezoedro $\{211\}$ e nella stessa fumarola i cristalli sono del medesimo tipo (3).

In alcuni campioni si osservano benissimo le combinazioni di cubo e rombododecaedro $\{100\}\{110\}$, e di cubo e trapezoedro $\{100\}\{211\}$, spesso con facce di cubo svilup-

(1) L. PALMIERI, *Di alcuni prodotti trovati nelle fumarole del cratere del Vesuvio.* Rend. Acc. Sc. Fis. Nat. di Napoli 1867, p. 83.

(2) R. V. MATTEUCCI, *Sur la production simultanée de deux sels azotés dans le cratère du Vésuve,* Comptes rendus, t. CXXXI, 1900, p. 962.

(3) D. DOLOMIEU, *Mémoire sur les Iles Ponces, et catalogue raisonné des produits de l'Etna,* Paris, 1788, p. 373, accennò alla forma cubica del cloruro di ammonio che aveva attribuito a cloruro di sodio, ma a lui fatta riconoscere nella sua vera natura da Faujas de Saint-Fond; però Haüy, *Traité de Minéralogie,* Vol. 2, p. 223, Paris, 1821-1823, non volle ammettere per il cloruro di ammonio il cubo come forma di prodotto naturale.

patissime; più rare sono quelle di rombododecaedro e trapezoedro $\{110\}\{211\}$, di rombododecaedro ed esacisottaedro $\{110\}\{321\}$; osservate poche volte le combinazioni di rombododecaedro, trapezoedro con facce ampie ed esacisottaedro $\{110\}\{211\}\{321\}$.

Sulle facce dei cristalli si trovano numerose righe da attribuirsi ora a striature, ora a faccettine oscillatorie (v. Fig. 2, 3, 4) dovute alla rapidità della cristallizzazione.

La forma cristallina della Fig. 2ª è rara, essa è stata anche riscontrata poche volte dallo Scacchi al Vesuvio (*Contribuzioni mineralogiche per servire alla storia dell'incendio vesuviano del mese di aprile 1872*, Atti R. Acc. Sc. Fis. Mat. di Napoli, Vol 6, 1875, fig. 11, tavola 1ª); in questi cristalli compaiono sviluppate gli spigoli di uno degli angoli triedri del cubo e parallelemente a questi spigoli si è formato un aggregato scheletrico con laminette sottili corrispondenti alle facce del cubo stesso.

Un fenomeno interessante si osserva quando sulle facce del rombododecaedro si esercita con uno spillo una leggiera pressione; allora al microscopio si notano delle bande birifrangenti, le quali diminuiscono sensibilmente tostocchè l' ago cessa di agire, precisamente come esperimentò il Gaubert (1) sopra i campioni di sale ammoniaco di Saint-Etienne; fenomeno che egli spiega supponendo che le molecole, senza cambiare la loro orientazione siano state compresse, e che ritornino poi al primitivo equilibrio avendo i cristalli di *cloruro d'ammonio* una certa plasticità, tranne che essendo stato sorpassato il limite massimo di elasticità la deformazione non rimanga permanente.

La direzione secondo la quale il cristallo si modifica più facilmente, coincide con la proiezione dell' asse ternario sopra la faccia del rombododecaedro considerata e la produzione delle bande birifrangenti è conseguenza dell'ineguaglianza dei coefficienti di elasticità secondo gli assi trigonali e tetragonali. Ciò hanno potuto dimostrare in generale Voigt e Groth per alcuni cristalli cubici di diverse sostanze nei quali i coefficienti di elasticità furono trovati differenti in tali assi e precisamente il coefficiente più debole risultò nella direzione degli assi ternarii.

Delle forme cristalline eleganti ottenni evaporando in un vetrino porta-oggetti la soluzione acquosa di *cloruro di ammonio* prodotto dalle fumarole (v. Fig. 6).

Evaporando invece la stessa soluzione in un cristallizzatore si formò sul fondo una rete di cristalli allungati e normali tra di loro, d'ambo i lati di questi e sempre perpendicolari se ne trovavano impiantati altri e su quest' ultimi altri ancora, formando un insieme simile ai cristalli descritti da Sommerfeldt (2).

Anche i campioni di sale ammoniaco dell' Etna, conservati in ambiente umido, dopo parecchi giorni formano delle efflorescenze cristalline, che al microscopio risultano della forma precedentemente descritta.

Nelle fumarole il sale ammoniaco oltre in cristalli si trova in ammassi dello spessore di circa venti centimetri con struttura fibrosa e le fibre sono perpendicolari alla superficie della lava su cui si trovano impiantate.

Non sono rare bellissime forme arborescenti, o strati sottili di questo sale che a guisa di smalto ricopre la lava.

(1) P. GAUBERT, *Sur les bandes biréfringentes provoquées par la pression, avec rupture des faces, sur les cristaux cubiques* — Bull. Société Française de Minéralogie, Vol. XXV, 1902, pag. 154.

(2) E. SOMMERFELDT, *Zum Dimorphismus des Salmiaks* — Zeit. f. Kryst. XLVIII, pag. 515.

Solfato di ammonio $(NH_4)_2 SO_4$

(*Mascagnite*)

Il *Solfato di ammonio* fu indicato per la prima volta dal Maravigna (1) quale prodotto delle fumarole e dal cratere centrale dell' Etna, rinvenuto allo stato di concrezioni o pulverulento.

Tra i prodotti della eruzione etnea del 1910, la presenza del *solfato d'ammonio*, non si può indicare con sufficiente certezza, si ha soltanto un indizio della sua presenza, perchè nella soluzione di alcuni campioni di cloruro di ammonio, trattata con nitrato di bario, dà un leggiero precipitato bianco, insolubile negli acidi.

Lo stesso riscontrò il Silvestri nei prodotti delle fumarole dell' eruzione del 1865, e spiegò che l' acido solforico del solfato ammoniacale proviene da una sopra ossidazione di minima proporzione delle emanazioni di acido solforoso a contatto dell' aria.

Il Lacroix riscaldando in un tubo il cloruro di ammonio, trovato assieme ad altri sali nella lava del Vesuvio 1906, notò che sublimava anche il solfato di ammoniaca; ma lo Zambonini (2) confermando tale osservazione, non ha creduto di potere dedurre l' esistenza (del resto probabilissima) della *mascagnite*, come specie mineralogica definita, tra i sublimati della lava della eruzione vesuviana del 1906, precisamente come io ho notato, esaminando i prodotti delle fumarole della eruzione etnea del 1910.

MINERALI DELLE FUMAROLE SOLFIDRICHE

(4ª *Categoria*)

Le fumarole solfidriche corrispondono ad una intensità minima dell' attività eruttiva; li trovai localizzate esclusivamente nei crateri eruttivi dopo l' emissione della lava.

Il Fouqué (3) in un rapporto sull'eruzione dell' Etna del 1865, riferendosi alla classificazione delle fumarole del Saint Claire Deville scrisse di non avere riscontrato lo zolfo ed i suoi composti, nè di avere sentito l' odore caratteristico dell' acido solfidrico e che i saggi analitici stessi gli erano risultati negativi alla presenza di esso.

Il Saint Claire Deville (4) confutò l'osservazione del Fouqué, facendo rilevare che questi si potè occupare delle fumarole delle lave, mentre le fumarole solfidriche si trovano nella regione dei crateri e ricordò in proposito che al Vesuvio, un mese dopo l' emissione della lava del 1861, aveano potuto constatare insieme un leggiero deposito di zolfo.

Il Silvestri nella sua classificazione non fa una categoria distinta di queste fumarole tanto interessanti e caratteristiche con produzioni di cristalli di *zolfo* e di *gesso*.

Ora nelle fumarole dei crateri, oltre l' odore dell' idrogeno solforato, in alcuni punti avvertivo anche quello dell' anidride solforosa; però in una medesima fumarola non coe-

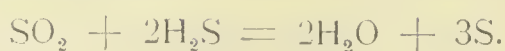
(1) C. MARAVIGNA, *Materiali per servire alla compilazione della orittognosia etnea* — Atti Acc. Gioenia, Ser. 1ª vol. VI, 1832, pag. 212, *e Tavole sinottiche dei prodotti dell'Etna*—Parigi, 1830, tav. 6, N. 28.

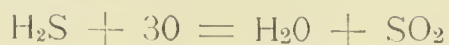
(2) F. ZAMBONINI, *Mineralogia vesuviana*, Napoli, 1910, pag. 322.

(3) FOUQUÉ, Comptes rendus, 1865, Vol. 60, pag. 548.

(4) S. CLAIRE DEVILLE, idem pag. 555.

sistevano entrambi in quantità rilevanti, in quanto si decomponevano reciprocamente deponendo lo zolfo secondo l'equazione:

$$SO_2 + 2H_2S = 2H_2O + 3S.$$

Molto probabilmente in queste fumarole l'anidride solforosa è prodotta dall'acido solfidrico stesso il quale all'aria e ad alta temperatura dà la seguente reazione:

$$H_2S + 3O = H_2O + SO_2$$

mentre a bassa temperatura l' H_2S ossidandosi incompletamente produce acqua e deposita zolfo.

Zolfo-α

Alcuni giorni dopo cessata la emissione della lava, potei raccogliere agli orli dei coni eruttivi, delle scorie con abbondanti cristallini di *zolfo*.

Il Silvestri dice che all'Etna lo *zolfo* si presenta nelle fumarole un mese dopo e più dacchè le medesime cominciano a manifestarsi.

Effettivamente i cristallini di *zolfo* si trovano nei crateri nell'ultima fase del periodo eruttivo e non appena la temperatura abbassata ne permette la loro formazione.

In generale i cristalli raccolti durante le emanazioni non hanno subito le ultime fasi del loro sviluppo definitivo e sono visibilissime le intaccature, le solcature degli strati incompleti, dentellati, ineguali, che dovevano contornare gli strati ultimi di accrescimento.

Si notano però bellissimi gruppi di cristalli iso-orientati della lunghezza di millimetri otto e più nella direzione dell'asse z, (v. Figure 5 e 7 della tav.) e cristalli isolati nitidi d'un colore giallo d'olio puro, con lucentezza adamantina e trasparenza perfetta; sono relativamente i più ricchi di faccettine, vi si osservano le seguenti forme:

$$c\ \{001\},\ p\ \{111\},\ s\ \{113\},\ t\ \{115\},\ m\ \{110\},\ n\ \{011\},\ v\ \{013\}.$$

Le combinazioni da me riscontrate sono le seguenti:

1) $\{111\}$, $\{001\}$.

2) $\{111\}$, $\{113\}$, $\{001\}$.

3) $\{111\}$, $\{113\}$, $\{011\}$, $\{001\}$.

4) $\{111\}$, $\{113\}$, $\{115\}$, $\{001\}$.

5) $\{111\}$, $\{113\}$, $\{110\}$, $\{011\}$, $\{013\}$, $\{001\}$.

6) $\{111\}$, $\{113\}$, $\{115\}$, $\{011\}$, $\{013\}$, $\{001\}$.

La $\{111\}$ si presenta in tutti i cristalli, quasi sempre ha facce sviluppatissime.

La $\{001\}$ è piccolissima in confronto alle altre faccettine.

Le forme $\{110\}$ e $\{115\}$ sono rare e quest'ultima è costantemente meno sviluppata della $\{113\}$.

Si osservano cristalli di forma molto appiattita per la maggiore estensione di alcune facce della piramide {111} e conseguente riduzione delle rimanenti.

Altre volte invece i cristalli assumono un aspetto prismatico per il maggiore sviluppo delle facce della zona [010].

Spesso negli spigoli dei cristallini sono accennate piccole faccettine, simili a rigature brillanti, o faccettine dovute a decrescimenti; non si tratta di vere facce, ma di pseudo-faccettine dovute alla influenza dell'ambiente nella fase di accrescimento.

Nella seguente tabella trascrivo i valori angolari da me misurati e quelli calcolati in base alle note costanti date dal Koscharow.

$$a : b : c = 813089 : 1 : 1,90339$$

Angoli	Limite delle osservazioni	Numero	Media	Calcolati	Differenze
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	78° 10′ — 78° 13′	8	78° 12′	78° 14′	— 2′
$n : c = (011) : (001)$	62 15 — 62 20	5	62 18	62 17	+ 1′
$p : c = (111) : (001)$	71 39 — 71 40	4	71 39 ½	71 39 45″	— 0′15″
$c : s = (001) : (113)$	45 9 — 45 11	6	45 10	45 9 45	+ 0′ 15′
$c : t = (001) : (115)$	31 4 — 31 7	4	31 5 ¾	31 6 30	— 0′45″
$n : p = (011) : (111)$	47 24 — 47 26	5	47 25	47 26	— 1′
$m : p = (110) : (111)$	18 19 — 18 22	4	18 21	18 20 15	+ 0′45″
$m : s = (110) : (113)$	44 49 — 44 52	6	44 51	44 50 51	+ 0′ 9″
$m : t = (110) : (115)$	58 53 — 58 55	5	58 54	58 53 30	+ 0′30″
$c : v = (001) : (013)$	32 22 — 32 27	7	32 25	32 23 30	+ 1′30″
$s : s = (113) : (\bar{1}13)$	66 44 — 66 47	5	66 46	66 45 39	+ 0′21″
$t : t = (115) : (\bar{1}15)$	47 14 — 47 17	5	47 15 ¾	47 15 51	— 0′ 6″
$v : v = (013) : (0\bar{1}3)$	64 45 — 64 48	7	64 47	64 47 15	— 0′15″

Gli aggruppamenti risultano formati da numerosi cristallini della forma {111}, incastrati fra loro in direzione dell'asse *z*, come un cristallo apparentemente unico, interrotto nel suo completamento (v. Fig. 5 e 7).

Si presentano a guisa di bastoncelli della lunghezza di circa 8 millimetri, riuniti in gruppi iso-orientati, con esatto parallelismo dei loro elementi omologhi, d'un colore giallo-citrino, splendore vitreo, poco trasparenti.

Ad occhio nudo si osserva una minuta seghettatura, corrispondente agli spigoli dei cristallini.

In alcuni cristalli gli spigoli sono perfetti e le facce formano tremie in modo da sembrare scheletri a facce discontinue; altre volte la superficie delle facce si presenta arabescata o fortemente incisa.

Lo *zolfo* si presenta ancora in patine fuse dello spessore di parecchi millimetri, in forme dendritiche e in aggregati arborescenti, formati da numerosi e piccoli cristallini.

Il colore è quasi sempre quello caratteristico il giallo-citrino, raramente si osserva quello verdastro, tanto comune nei cristalli di *zolfo* che si trovano ai bordi del cratere centrale, sopra una lava che ha pigliato una tinta biancastra, per la profonda alterazione subìta dalla prolungata esposizione ai vapori acidi, esalanti dalla gola del cratere.

Questi cristallini del cratere centrale, tranne la $\{115\}$, presentano le stesse forme osservate nello zolfo prodotto dalle fumarole.

Lo *zolfo* nelle fumarole si presenta associato con i cristallini di *gesso*, ciò avviene però più raramente in quello del cratere centrale.

La contemporanea formazione dello zolfo e del gesso nel nostro vulcano, dà luce alla ipotesi dello Spezia sullà formazione dello zolfo delle zolfare, basata sulla vulcanicità

Zolfo-β

Lo *zolfo*-β monoclino, in discreta quantità, si riscontra nelle cavità delle scorie poste agli orli dei crateri, durante le emanazioni solfidriche. Esso si presenta ora in cristallini ben sviluppati, ora in laminette, di colore giallo-chiaro, semi-trasparenti e fragilissime; col raffreddamento della scoria, assume le proprietà dello *zolfo*-α rombico, mantenendo inalterata la forma esterna.

Anche al Vesuvio è stata notata la presenta dello *zolfo*-β dal Lacroix (1) e dallo Zambonini (2), mentre il Panichi (3) per quello di Vulcano (Isole Eolie) vi ha recentemente fatto un accurato studio cristallografico.

Per assicurarmene eseguii alcune misure che mi diedero:

$$\{110\} : \{1\bar{1}0\} = 89^\circ\ 23'$$

$$\{001\} : \{110\} = 85\ 51$$

valori molto vicini a quelli dati dal Mitscherlich.

La forma predominante è la tabulare secondo $\{100\}$, più raramente secondo $\{001\}$, spesso con uno o più spigoli arrotondati; meno frequente quella prismatica per il maggiore sviluppo dell' asse z.

In pochi cristalli la forma prismatica è data dal maggiore sviluppo dell' asse x, in due soltanto mi fu dato osservarla secondo l' asse y.

Le forme da me osservate sono:

$$c\ \{001\},\ a\ \{100\},\ m\ \{110\},\ q\ \{011\},\ o\ \{111\},\ w\ \{\bar{1}11\},$$

poco apprezzabile la n $\{210\}$.

La faccettina $\{100\}$ è sempre molto sviluppata e in alcuni cristalli mostra numerose

(1) A. LACROIX, *Les minéraux des fumerolles de l'éruption du Vésuve en avril 1906* — Bull. de la Société franç. de Minér. Vol. XIX, 1907, pag. 265.

(2) F. ZAMBONINI, Mineralogia vesuviana, Napoli, 1910, pag. 23.

(3) U. PANICHI, *Sullo zolfo di Vulcano*—Atti Acc. Gioenia, Ser. 5ª, vol. V, 1912, pag. 6 (Memoria XV).

striature, costituite da linee curve partenti da determinati punti da simulare l'aspetto dello *zolfo trichitico* di Lehmann. (1)

Nei cristallini ben conservati, le faccettine {001} e {100} sono le più facili a riconoscersi, avendo al microscopio tra i nicols incrociati una estinzione parallela, mentre le altre faccettine si estinguono obbliquamente. A luce convergente {001} e {100} mostrano ciascuna un asse ottico nel campo del microscopio.

Nella tabella seguente si possono vedere gli angoli misurati, posti a riscontro coi relativi calcoli in funzione del rapporto parametrico dato dal Mitscherlich :

$$a : b : c = 0,99575 : 1 : 0,99983$$

Angoli	Limite delle osservazioni	Numero	Media	Calcolati	Differenze
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	89° 22′ — 89° 25′	9	89° 23′	89° 28′	— 5′
$m : c = (110) : (001)$	85 50 — 85 52	8	85 51	85 54 30″	— 3′30″
$q : q = (011) : (0\bar{1}1)$	89 42 — 89 46	6	89 44	89 42	+ 2′
$q : c = (011) : (001)$	44 50 — 44 58	6	44 54	44 51	+ 3′
$a : o = (100) : (111)$	51 49 — 51 52	6	51 50 3/4	51 52	— 1′15″
$m : o = (110) : (111)$	33 51 — 33 57	7	33 50	33 53 30	— 3′30″
$m : q = (110) : (011)$	56 48 — 56 52	5	56 51	56 50 30	+ 0′30″
$m : q = (\bar{1}10) : (011)$	63 49 — 63 53	5	63 50 1/2	63 52	— 1′30″
$a : w = (100) : (11\bar{1})$	57 15 — 57 19	8	57 18	57 17	+ 1′
$o : q = (111) : (011)$	34 5 — 34 9	5	34 7	34 3	+ 4′
$a : n = (100) : (201)$	26 23 — 26 27	4	26 25	26 21	+ 4′

Siccome alcuni cristallini di forma lamellare presentavano l' aspetto caratteristico dello *zolfo*-γ, non potendo con sufficiente esattezza misurare gli angoli, per il poco riflesso che davano le faccettine, nè sottoporli all' osservazione ottica, perchè poco trasparenti, volli trattarli con l' essenza di trementina, ma non ottenni alcun risultato da potere avere l'indizio della presenza di questa modificazione dello *zolfo*, prodotto dalle fumarole dell'Etna.

Secondo gli studii di Gaubert (2), l'essenza di trementina offre per i cristalli di *zolfo*-γ un carattere interessante, formando sul piano di simmetria dei cristalli monoclini, delle figure di corrosione di forma e orientazione caratteristiche.

Durante le emanazioni solfidriche, in alcune cavità delle scorie posti agli orli dei crateri, potei constatare delle laminette di *zolfo* perfettamente rombiche di colore biancastro,

(1) O. LEHMANN — Zeitsch. f. Kryst. t. I. 1877, p. 482, tav. XXI, fig. 52.

(2) P. GAUBERT, *Sur les états cristallines du soufre* — Bulletin de la Société française de minéralogie. Vol. 28, 1905, pag. 165.

opache e pastose, che potrebbero riferirsi a prima vista allo *zolfo trichitico* di Brauns (1) ma per la loro instabilità, non potei assicurarmene.

È probabile che nelle fumarole dell' Etna si trovi *zolfo* negli altri suoi stati cristallini, oltre quelli α e β già accertati (2), ma la difficoltà sta nel metterli in evidenza per la loro instabilità. Però ho dovuto convincermi che prelevando dalle fumarole con opportuni riguardi i cristallini di *zolfo* durante la loro formazione e facendone subito lo studio ottico ed anche per alcuni quello cristallografico si potranno forse determinare esattamente queste altre modificazioni, dipendendo esse dalla temperatura e dalla velocità di raffreddamento; condizioni che certamente si verificano differentemente nelle fumarole.

Gesso Ca $So_4 . 2H_2O$

Cristalli di *Gesso* si formano nelle scorie agli orli dei crateri, durante le emanazioni solfidriche; essi sono relativamente meno abbondanti dei cristallini di *zolfo* e disposti in modo che in ogni scoria nella parte superiore si trovano i gruppi di cristalli di *gesso* e nella parte rivolta verso il terreno quelli di *zolfo*.

La presenza dei cristalli di *gesso* ha un certo interesse non essendo frequenti nelle eruzioni dell' Etna, mentre al Vesuvio se ne è constatata la formazione in tutte le eruzioni in quantità più o meno abbondante.

Il Silvestri nel suo studio sull' eruzione dell' Etna del 1865, tra le sostanze prodotte dalle diverse fumarole non indica i cristalli di *gesso*, certamente per non essersi manifestati in quella eruzione.

I diversi autori che si sono occupati dell' eruzione del 1910 non ne fanno cenno alcuno.

I cristalli di *gesso* prodotti dalle fumarole dell' Etna non sono stati sino ad oggi studiati: essi si presentano quasi sempre a ciuffi, ma anche frequenti sono gli aggregati a struttura fibrosa i quali con leggiera pressione si frantumano in moltissime lamelle cristalline sviluppate secondo $\{010\}$; qualche volta anche in forme aciculari.

In generale hanno l' aspetto dei cristalli di *gesso* riscontrati tra i prodotti delle eruzioni di Vulcano.

Le forme da me osservate sono:

$$b\ \{010\},\ m\ \{110\},\ l\ \{111\},\ n\ \{\bar{1}11\}.$$

La faccia $\{010\}$ e sempre la più estesa.

La combinazione $\{010\}$, $\{110\}$, $\{111\}$ è la più frequente.

I cristalli geminati secondo $\{101\}$ e secondo $\{100\}$ non sono rari.

Si presentano di colore bianco e col caratteristico splendore sericio, qualche volta in giallo-arancio dovuto ai sali di ferro, più raramente incolori, nitidi e trasparenti.

---

(1) R. Brauns, *Beobachtungen über die Krystallisation des Schwefels aus seinem Schmelzfluss* — Neues Jahrbuch f. Min. u. geol. Beilage. Bd. XIII, 1899 — 1900.

(2) Attualmente si conoscono per lo *zolfo* otto stati cristallini con proprietà ottiche ben distinte, di cui per i primi tre sono stati determinate le costanti cristallografiche.

CONCLUSIONE

I minerali, principalmente in cristalli, che si sono prodotti nelle fumarole che si manifestarono, sia lungo il corso della lava, sia nella regione dei crateri, durande l' eruzione etnea del 1910 sono i seguenti :

1) *Nelle fumarole a sali di sodio e di potassio :* alite, silvite, aftitalite, natron, termonatrite, trona, tenorite e atelite.

2) *Nelle fumarole acide* (con sviluppo di acido cloridrico e anidride solforosa e formazione di cloruro di ferro) : ematite, magnetite, pirite e rari cristallini di zolfo.

3) *Nelle fumarole a cloruro di ammonio* : cloruro di ammonio (il più abbondante) e tracce di solfato di ammonio (mascagnite).

4) *Nelle fumarole solfidriche* : zolfo—α, zolfo—β e gesso.

Il natron, la termonatrite, il trona, la magnetite, la pirite e lo zolfo—β sono nuovi per i prodotti delle fumarole delle eruzioni dell' Etna.

Istituto di Mineralogia e Vulcanologia della R. Università di Catania.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Fig. 1. — Fumarola a **cloruro di ammonio** situata alla base della corrente principale dell' eruzione del 1910, presso il *Piano della bottara*; in alto una intumescenza lavica.

Fig. 2. — Cristalli in associazione parallela di **cloruro di ammonio**, con un angolo del cubo più sviluppato. Ingr. 8 diam. (forma rara, riscontrata poche volte da A. Scacchi anche al Vesuvio v. fig. 11 tav. 1, Atti R. Acc. Sc. Fis. Mat. di Napoli. Memoria 9 vol. 6, 1875).

Fig. 3 e 4. — Cristalli di **cloruro di ammonio** della forma {110} e {211}. ricchi di faccettine in combinazione oscillatoria.

Fig. 5. — Associazione parallela di cristallini di **zolfo** della forma {111}.

Fig. 6. — Cristalli di **cloruro di ammonio** ottenuti evaporando su un vetrino porta-oggetti la soluzione acquosa del cloruro di ammonio prodotto dalle fumarole. Ingr. 15 diam.

Fig. 7. — Aggruppamento di cristalli di **zolfo** corrispondente alla figura schematica (fig. 5) visto a luce incidente. Ingr. 18 diam.

Fig. 1

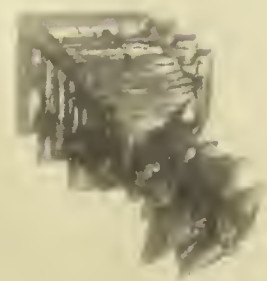



Fig. 2

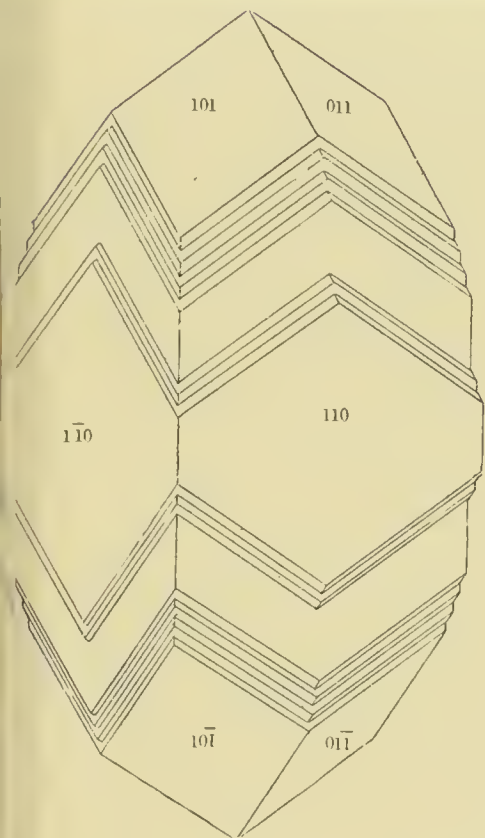



Fig. 3

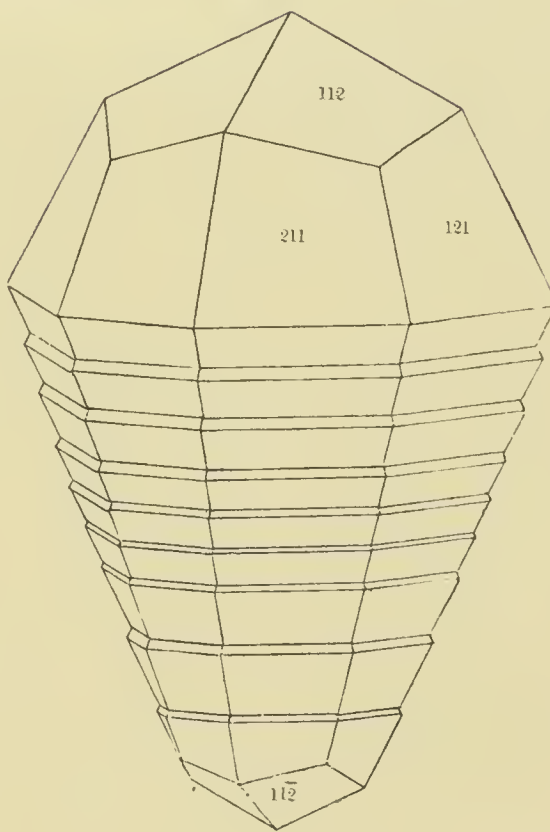



Fig. 4

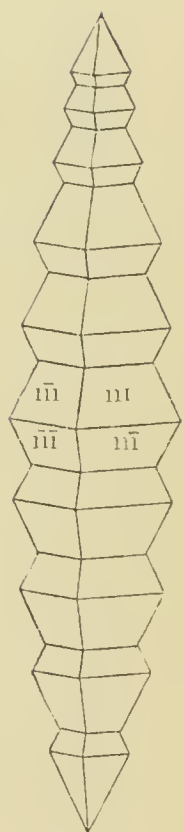



Fig. 5

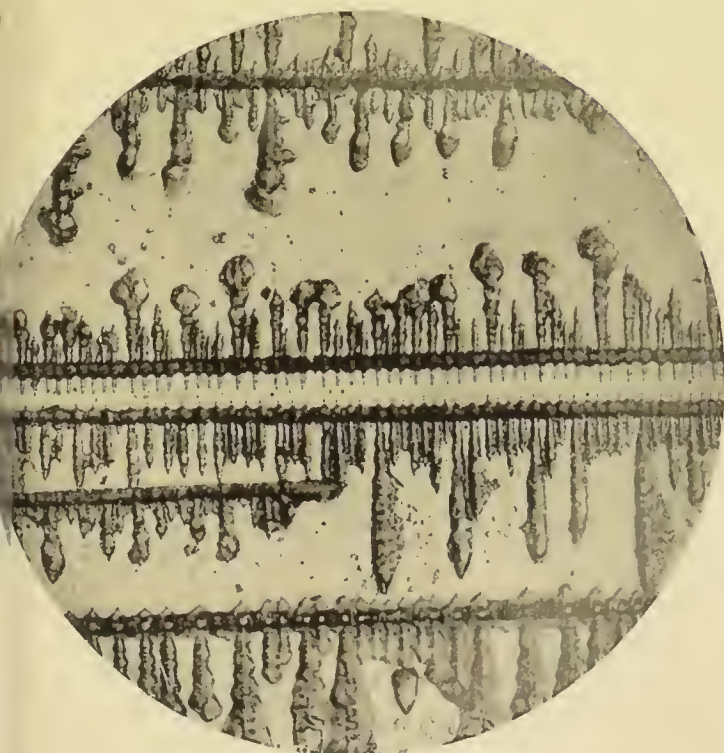



Fig. 6

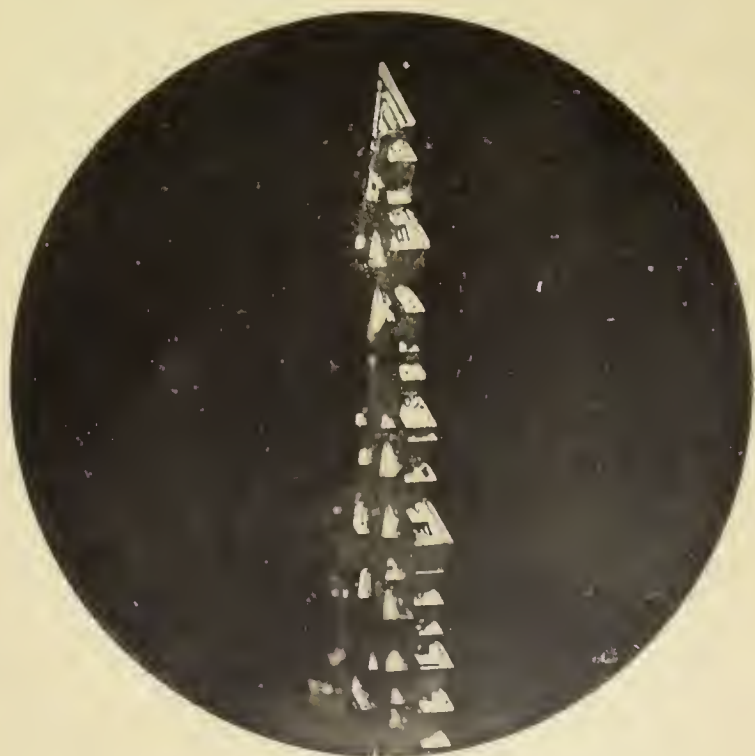



Fig. 7

Osservazioni meteorologiche del 1915 fatte nel R. Osservatorio di Catania

Nota di V. BALBI ed M. DI BELLA

Il luogo, gli strumenti meteorici, le ore di osservazione ed il modo di fare le medie degli elementi osservati, sono quelli adoperati nei ventitre anni precedenti, e se ne trova la descrizione nella nota pubblicata nel 1898 (1), ricordiamo qui soltanto che le cordinate geografiche dell' Osservatorio sono:

Latitudine boreale 37° 30′ 13″
Longitudine Est da Greenwich 1^h 0^m 21^s

e che il pozzetto del barometro è elevato 65 m. sul livello medio del mare, e 19 m. sul suolo; gli altri strumenti meteorici circa altrettanto.

I quadri N. 1, 2 e 3 contengono i risultati delle osservazioni dell'anno meteorico 1915 (dicembre 1914 al 30 Novembre 1915); nei primi due quadri si aggiungono anche i valori del dicembre successivo, allo scopo di trovare nello stesso quadro i dati di tutto l'anno civile, e si riportano in basso anche le medie relative a questo intervallo; come nei precedenti riassunti in questi quadri la temperatura e la pressione barometrica non sono ridotti al livello del mare, nè queste ultime al valore normale della gravità.

La media della trasparenza dell' aria, stimata in 6 gradi, (0 a 5), è dedotta dalle osservazioni delle ore 8, (2) 9 e 15.

Confrontando i valori delle stagioni e dell' anno 1915, con i corrispondenti dell'anno 1914, si hanno le differenze che si riportano nel seguente specchietto:

Confronto del 1915 coll' anno precedente

	Temperatura dell' aria	Pressione atmosferica	Tensione del vapore	Umidità relativa	Evaporazione all' ombra	Pioggia totale	Nebulosità
	°	mm	mm	%	mm	mm	%
Inverno	−0.3	−2.1	+0.15	+0.3	−0.09	+ 8.1	+8.2
Primavera	−1.1	−2.1	+0.70	+7.1	−2.25	+ 93.7	−0.1
Estate	+1.4	−0.1	−1.45	+4.7	−0.96	−176.1	+3.9
Autunno	+1.0	+0.6	−0.02	−2.7	+0.71	− 5.4	+4.1
Anno meteorico . . .	+0.3	−0.9	+0.58	+2.4	−0.45	− 79.7	+4.0

(1) A. RICCÒ e SAIJA. — *Risultati delle osservazioni meteorologiche fatte nel quinquennio 1892-6 nell' Osservatorio di Catania.* Atti dell' Acc. Gioenia Serie 4ª, Vol. XI, Catania 1898.

(2) Per nuova disposizione del R. Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica col 1° ottobre 1913 in poi la prima osservazione giornaliera si è fatta alle ore 8, invece delle 7, onde uniformarsi cogli altri Stati rispetto al servizio dei presagi del tempo.

Dall' esame di questo quadro rispetto alla temperatura appare che l' anno 1915 nel suo complesso è stato più caldo del precedente, ed in particolare che l' estate e l'autunno furono leggermente più caldi dei corrispondenti dell' anno 1913.

Così pure in complesso la pressione atmosferica del 1915 fu minore di quella dell' anno precedente, la quale a sua volta fu minore in complesso di quella dell'anno 1913.

La precipitazione del 1915 fu meno copiosa di quella dell' anno precedente.

Passando poi a paragonare gli stessi valori con quelli normali (1) si ha:

Confronto dei dati meteorologici del 1915 coi loro valori normali corrrispondenti.

	Temperatura dell' aria	Pressione atmosferica	Tensione del vapore	Umidità relativa	Evaporazione all' ombra	Pioggia totale	Nebulosità
	o	mm	mm	%	mm	mm	%
Inverno	+0.4	—1.5	+0.24	—0.1	+0.13	—90.0	+4.5
Primavera	+0.1	—0.2	+0.90	+4 2	—0.83	+23.9	—2.1
Estate	+1.1	—0.7	+1.02	+3 1	—0.62	— 3.7	+3.9
Autunno	—0.4	—1.1	—0.44	—1.0	+0.99	+63.9	+5.1
Anno	+0.4	—0.9	+0.44	+1.4	—0.08	— 6.1	+2.8

Dall' esame di questo specchietto risulta che i dati meteorologici riferentesi alle diverse stagioni e completamente a tutto l' anno non furono molto differenti dagli omologhi normali.

(1) A. RICCÒ e L. TAFFARA — *Risultati delle osservazioni meteorologiche fatte nel ventennio 1892-1911 nell' Osservatorio di Catania.* Atti dell' Acc. Gioenia, Serie 5ª Vol. V.

Quadro N. 1 — 1915.

	Temperatura media dell'aria	MEDIE dei massimi diurni di temperatura dei minimi e delle escur.			Pressione atmosferica	Tensione del vapore acqueo	Umidità relativa	Evaporazione all' ombra
		M.	m.	E.				
	o	o	o	o	mm	mm	%	mm
Dicembre 1914	12. 1	16. 6	7. 6	9. 0	758. 4	7. 74	67. 5	2. 75
Gennaio 1915	10 5	14. 9	6. 4	8. 5	750. 7	6. 88	67. 1	2. 91
Febbraio	10. 5	14. 5	7. 4	7. 1	755. 8	6. 61	66. 2	3. 31
Marzo.	12. 9	16. 9	9. 4	7. 5	754. 8	7. 59	66. 1	3. 34
Aprile	14. 3	18. 9	8. 6	10. 3	754. 5	8. 68	65. 7	3. 25
Maggio	18. 8	23. 3	12. 2	11. 1	756. 1	11. 24	63. 9	3. 58
Giugno	23. 6	27. 5	19. 2	8. 3	755. 5	14. 75	66. 2	4. 82
Luglio	26. 9	31. 0	22. 1	8. 9	755. 9	13. 15	48. 3	6. 87
Agosto	26. 8	31. 0	22. 2	8. 8	755. 1	13. 88	51. 6	6. 95
Settembre.	22. 9	26. 8	19. 2	7. 6	757. 4	13. 06	61. 2	4. 58
Ottobre	19. 2	23. 0	16. 1	6. 9	755. 2	11. 79	68. 3	3. 67
Novembre	15. 6	19. 5	12. 2	7 3	755. 8	8. 62	61. 3	4. 22
Dicembre	14. 1	17. 8	13. 9	3. 9	758. 2	8. 46	68. 7	2. 90
Inverno	11. 1	15. 4	7. 1	8. 3	755. 2	7. 09	67. 2	3. 09
Primavera	15. 4	19. 7	10. 1	9. 6	755. 1	9. 18	65. 2	3. 39
Estate.	26. 0	29. 9	21. 1	8. 8	755. 5	13. 92	55. 3	6. 23
Autunno	19. 2	23. 1	15. 8	7. 3	756. 2	11. 16	63. 7	4. 15
Anno meteorico	18. 0	22. 0	13. 6	8. 4	755. 5	10. 35	62. 8	4. 21
» civile	18. 1	22. 1	13. 9	8. 2	755. 4	10. 41	62. 9	4. 20

Quadro N. 2 — 1915.

	Pioggia totale	Vento dominante	Nebulosità	TRASPARENZA atmosferica	
				media	Frequenza della massima
	mm		o/o		
Dicembre 1914	96.6	WNW, W	48.0	2.5	0.23
Gennaio 1915	45.7	WNW	57.6	1.9	0.10
Febbraio	25.5	W	56.9	2.3	0.10
Marzo	89.4	WNW	52.7	1.6	0.00
Aprile	41.0	NE	43.5	1.5	0.00
Maggio	6.8	ENE	34.2	1.9	0.00
Giugno	14 1	NE	42.7	1.5	0.00
Luglio	2.0	NNW	9.1	3.3	0.26
Agosto	0.0	NNW	17.1	3.5	0.48
Settembre	63.9	NNW	39.3	2.7	0 38
Ottobre	63.7	WSW	59.0	1.6	0.10
Novembre	183 5	WSW	52.3	2.8	0.20
Dicembre	25.0	W	33 3	3 2	0.29
Inverno	167.8	W, WNW	55.5	2.3	0.14
Primavera	137 2	WNW	43.4	1.7	0.00
Estate	16.1	NNW	22.6	2.8	0.25
Autunno	311.1	WSW	50.3	2.7	0.23
Anno meteorico	632.2	W	42.9	4.1	0.16
» civile	560.6	W	42.9	4.1	0.16

Quadro N. 3 — 1915.

		Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Anno
Frequenza della calma e dei venti	Calma	11	25	19	27	82
	N	3	13	29	5	50
	NE	12	18	6	9	45
	E	2	16	0	4	22
	SE	1	0	0	0	1
	S	0	2	18	1	21
	SW	1	1	1	1	4
	W	58	17	3	46	124
	NW	2	1	13	0	16
Meteore acquee — numero dei giorni	sereni	7	17	49	9	82
	misti	67	73	40	70	250
	coperti	16	1	3	13	33
	con pioggia	36	32	14	36	118
	con neve o grandine	2	1	0	0	3
	con nebbia	5	0	0	4	9
	con brina	0	0	0	0	0
	con temporale	2	8	0	5	15
	con scariche elettriche	2	9	1	4	16

ESTREMI METEOROLOGICI ANNUI OSSERVATI	Massimo	Minimo
Temperatura dell' aria	40°.4 3 Agosto	2.°4 2 Febbraio
Pressione atmosferica	mm 766.7 22 Marzo 8h	mm 737.0 23 Gennaio 8h
Tensione del vapore acqueo	mm 22.44 3 Sett. 15h	mm 2.17 14 Agosto 9h
Umidità relativa	% 100 10 Sett. 15h 21 Nov. 9h	% 9 14 Agosto 9h
Evaporazione in 24h all'ombra	mm 15.74 30 Giugno	mm 0.56 1 Dicembre
Pioggia in 24 ore	mm 150.5 22 Novembre	—
Velocità oraria del vento e direzione	36 km. da WSW 17 Nov. 16h	—

Memoria XIV.

Istituto di Mineralogia e Vulcanologia della R. Università di Catania

La formazione vulcanica sottomarina di Capo Passero

Memoria di G. PONTE

(Con 2 figure nel testo e 5 tavole).

INTRODUZIONE.

Nei dintorni di Capo Passero si riscontrano le più antiche manifestazioni eruttive della Sicilia. Non si sa ancora se esse abbiano relazione con la formazione del Val di Noto o formino un gruppo vulcanico indipendente, come ne è quello della zona vulcanica subetnea (1).

Sartorius von Waltershausen (2) credette che le prime propagini vulcaniche subetnee di Paternò e della Motta dovessero collegarsi con quelle del Val di Noto; egli, guardando più con occhio di topografo che di geologo, sostenne che le rocce eruttive che limitano la piana quaternaria di Catania dal lato meridionale, tra Primo Sole e Serravalle, si protendano verso la base dell' Etna formando unico gruppo vulcanico.

O. Silvestri (3) esagerò un po' più l' ipotesi del Sartorius ammettendo che " una grande frattura attraversasse da NNE a SSO le profondità della Sicilia orientale riunendo l' antica alla moderna vulcanicità. „ Egli basò questa ipotesi semplicemente sul fatto che le eruzioni etnee del 1879 e 1883 si succedettero lungo una medesima fenditura la quale, casualmente, coincideva in direzione con l' allineamento delle formazioni vulcaniche del Val di Noto e di Capo Passero.

Però è stato constatato che le fenditure di alcune delle recenti eruzioni dell' Etna interessano il vulcano soltanto superficialmente (4) e che una squarciatura profonda nel monte è soltanto immaginaria; d' altra parte non si conoscono quali distacchi potranno esservi stati tra le manifestazioni eruttive della Sicilia orientale, avvenute in epoche geologiche diverse, come pure non si ha ancora nemmeno uno studio petrografico completo di queste formazioni vulcaniche col quale si possano stabilire dei confronti.

Le formazioni di Capo Passero e del Val di Noto sono molto estese in superficie, e per quanto queste aree vulcaniche si siano spostate verso l' Etna, probabilmente senza soluzione di continuità, non si hanno ancora elementi chiari per ammettere la presenza di

(1) G. DE LORENZO. *Il neck subetneo di Motta S. Anastasia* — Rend. Acc. Lincei Vol. XVI ser. 5, 2° sem. fasc. 1 p. 19.

(2) SARTORIUS VON WALTESHAUSEN. *Der Aetna*, Vol. II. p. 52.

(3) O. SILVESTRI. *Sulle condizioni attuali dell' Etna* — Bull. vulc. ital. di M. S. De Rossi — Roma, Anno VII, p. 9. — Id., *Sulla esplosione etnea del 22 marzo 1883* — Atti Acc. Gioenia di Catania, Sez. III, Tom. XVII. p. 343.

(4) G. PONTE. *Meccanismo delle eruzioni etnee* — Rivista vulcanologica, Berlino, Gennaio 1914—Bd. I Hef. 1 pag. 9.

una profonda ed estesa fenditura che, formatasi nel periodo cretaceo, abbia continuato a dare eruzioni nell' era terziaria e quaternaria.

Forse sarebbe più logico immaginare che il magma risiedente nel profondo focolare vulcanico abbia spostato la sua azione eruttiva verso nord, da Capo Passero fino all'Etna.

Una fenditura preesistente, considerevolmente profonda ed estesa, da potere abbracciare diverse formazioni, dovrebbe presentare una certa corrispondenza nelle manifestazioni eruttive, almeno dei centri vulcanici più vicini, ma questa non si è ancora riscontrata, malgrado il Silvestri abbia voluto mettere in relazione i fenomeni sismici di Mineo e le manifestazioni postvulcaniche del Lago di Naftia (Val di Noto) con quelle dell' Etna. (1).

Anzichè dare troppo peso alla teoria delle fenditure vulcaniche, immaginandone di ogni estensione ed in ogni direzione, si potrebbe parlare di possibili spostamenti dei focolari vulcanici, ma non è prudente azzardare delle ipotesi quando su tale argomento, ancora, si hanno dati ed osservazioni incerti.

Prima di potere venire a delle conclusioni positive occorre studiare completamente queste due importanti regioni di Capo Passero e del Val di Noto e sopratutto dal punto di vista litologico.

Gli autori (2) che sin ora si sono occupati della formazione vulcanica di Capo Passero hanno lasciato delle descrizioni superficiali ed incomplete delle sue rocce e perciò importa che venga sopratutto completata la parte petrografica.

TOPOGRAFIA.

I terreni vulcanici di Capo Passero comprendono una estensione di circa 25 km.^{2} di cui buona parte è coperta da terreni sedimentari.

La città di Pachino e la borgata di Porto Palo sono i centri abitati fra i quali si estende la regione in istudio.

Pachino è edificata su di un promontorio la cui maggiore altitudine sul livello del mare è di metri 65; dal lato orientale dista poco più di due chilometri dal mare e non mancano sentieri diretti verso la spiaggia; il più breve è quello della Grotta stalattitica di Calafarina.

La strada che da Pachino porta a Porto Palo è una buona rotabile lunga 7 km. essa dalle porte della città si dirigge verso la collina di S. Lucia, che domina tutto il pantano di Morghella già trasformato in saline.

Da S. Lucia lo stradale, piegando un poco verso sud, attraversa la depressione di Morghella dal lato occidentale, raggiunge la cresta settentrionale dello altipiano di Torre di Fano e continua in direzione sud-est fino a Porto Palo.

Torre di Fano è un vecchio rudero che servì prima dell' invenzione del telegrafo elettrico come stazione telegrafica ottica; trovasi ad una altitudine di 50 m. e dista, dal lato orientale, circa 250 m. dal mare.

Circa un chilometro a sud di Torre di Fano lo stradale rasenta il Faro di Gozzo Spadaro, e si prolunga con lieve pendenza fino a Porto Palo.

---

(1) l. c.

(2) F. HOFFMANN — *Geognostische Beobachtungen gesammelt auf einer Reise durch Italien und Sicilien in den Jahren 1830 bis 1832.* Berlino 1839 p. 604-612.

A. ROSATI — *Le rocce dei dintorni di Pachino* — Rend. Acc. dei Lincei Vol. IX, ser. V, pag. 286.

Porto Palo, piccola borgata abitata da soli pescatori, ha una spiaggia aperta, che si protende ad est verso l'isoletta di Capo Passero unita alla Sicilia per un istmo che durante la bassa marea è in gran parte guadabile.

L'isola di Capo Passero, distante dalla costa sicula circa 300 m., è pianeggiante; dal lato occidentale si eleva appena un metro sul livello del mare, mentre dagli altri lati circa 5 m. ed ha un castello medioevale sul quale da recente è stato innalzato un faro. La vegetazione è scarsa; soltanto dal lato occidentale vi crescono folti cespugli di palma nana.

Da Porto Palo, per una carreggiabile diretta verso nord, si arriva alla caserma della Finanza ed alla Tonnara, stabilimento importante per la pesca e la conserva del tonno.

Dalla Tonnara si biforcano due strade, la rotabile che è una diramazione dello stradale principale di Porto Palo ed il sentiero che, passando per la Punta di Acqua Palomba, attraversa la spiaggia Vulpiglia e la contrada Maltempo e va a congiungersi con la rotabile alle porte di Pachino.

La regione in istudio si estende anche ad occidente di Pachino fino al feudo Maucini e fino alla contrada Mandrazze, attraversata dallo stradale che si dirigge verso Spaccaforno.

Il promontorio di Pachino e quello di Torre di Fano, separati dalla depressione di Morghella, segnano i due punti culminanti della regione vulcanica di Capo Passero.

Tra la Spiaggia Vulpiglia e l'isola di Capo Passero si osserva la più interessante ed istruttiva sezione naturale geologica della regione, che sarà oggetto principale del presente studio.

Dalla collina di S. Lucia si vede il profilo di questa sezione con il promontorio di Torre di Fano in alto e le balze che scendono a gradinata verso il mare e verso il pantano di Morghella. (Tav. II fig. 1).

STRATIGRAFIA E TETTONICA

Federico Hoffmann fu il primo geologo che descrisse dettagliatamente i dintorni di Capo Passero e di Pachino. Egli visitò questa regione nel 1831, ma la descrizione geologica fu pubblicata nel 1839. (1).

Costant Prévost, venuto nello stesso anno 1831 in Sicilia per vedere l'isola vulcanica chiamata Giulia o Ferdinandea (2), avendo appreso che C. Gemmellaro aveva trovato dei vulcani con crateri nel Val di Noto e che Daubeny aveva visto a Capo Passero alternarsi le rocce vulcaniche con i calcari ippuritici e nummulitici, volle visitare i principali affioramenti di basalte che si estendono dalla punta di Capo Passero fino alla Piana di Catania. Egli non potè riconoscere dei veri crateri in tutta questa regione vulcanica della Sicilia Sud-Orientale, ma asserì che le roccie vulcaniche fossero spesso interstratificate nei terreni sedimentari e perciò di età variabile. Costant Prévost disegnò nel suo *carnet* di viaggio una sezione la quale mostra, secondo quanto afferma il Gosselet, che la sua prima impressione fosse stata quella che la roccia eruttiva attraversasse il calcare ad ippuriti tagliandolo in diversi sensi, ma egli non manifestò questa prima impressione nei suoi scritti, invece in una sua lettera inviata da Napoli alla Società Geologica di Francia (3), disse che " le più

(1) F. HOFFMANN, l. c.

(2) J. GOSSELET, *Costant Prévost*, Lille 1896 — Annales de la Société Géologique du Nord T. XXV.

(3) Bull. Soc. Geol. Fr. II. p. 404.

antiche rocce vulcaniche di Capo Passero potrebbero essere anteriori al cretaceo o piuttosto ad una parte del cretaceo. „

Le idee più chiare della geologia di Capo Passero si ricavano dalle osservazioni dell' Hoffmann, fatte realmente con profonda indagine ed esattezza e dalle quali Sartorius von Waltershausen molto attinse nella sua nota Ueber die submarinen vulkanischen Ausbrüche in der Tertiär-Formation des Val di Noto (1).

Seguendo la descrizione dell'Hoffmann si avrà qualche cosa da aggiungere, ma niente da modificare nei criteri geologici di questa interessante formazione vulcanica sottomarina.

Poco prima di arrivare a Pachino, venendo da Noto, e tutt' intorno alla collina su cui è edificata la città, si rinviene una roccia simile al tufo palagonitico della regione vulcanica del Val di Noto, ma d' aspetto più compatto per le abbondanti vene di calcite che la compenetrano; essa guardata da vicino risulta una dolerite o un basalte molto alterati, che l' Hoffmann confuse con il tufo vulcanico. Qua e là, fra questa roccia decomposta, compariscono delle teste di basalte nero compatto, ora povero ed ora ricco di augite e di olivina alterata. Gli edifici della città di Pachino non permettono di seguire l' andamento di queste masse, che probabilmente attraversano il terreno vulcanico in forma di dicchi, come nel resto della regione.

Dal lato orientale della città il terreno vulcanico viene coperto da un cappello di calcare marnoso miocenico, con il 90 $^{0}/_{0}$ circa di $Ca\,CO_3$, bianco-giallastro, terroso friabile disposto a strati orizzontali e si estende sulla parte più elevata del promontorio su cui è edificata la città. L' Hoffmann vi riscontrò molti pezzi di *Gryfaea navicularis,* rari echiniti e coralli, come presso Sortino, e denti di squalo.

Il Baldacci (2) aveva notato che questi calcari langhieno-elveziani hanno una leggiera pendenza verso Est e che si riscontrano nella parte Nord-Occidentale del promontorio di Pachino e nelle contrade di S. Lorenzo, di Cicuta, di Coste di S. Ippolito, di Scibini, etc. Da Pachino incamminandosi per la rotabile che porta a Marzamemi si attraversa per buon tratto questo calcare.

La rotabile che da Pachino porta a Porto Palo, fiancheggiando il Pantano di Morghella dal lato sud-ovest, attraversa un terreno, in gran parte coltivato, sul quale sono sparsi numerosi ciottoli e qualche blocco di basalte nero compatto. A. Cozzo S. Lucia i blocchi sono abbondanti ed ivi raggiungono la grossezza di un metro cubo; molto probabilmente questa piccola collina rappresenta la testa di un grande dicco che si sprofonda verticalmente nel terreno, come quegli altri numerosi della marina di Capo Passero.

Il promontorio di Torre di Fano presenta dal lato settentrionale ed orientale una magnifica sezione geologica, la quale lascia distinguere nettamente un banco di calcare della potenza da tre a sei metri, che poggia quasi orizzontalmente indisturbato sul terreno basaltico. Questo grande cappello calcareo che si estende da Torre di Fano fino alla contrada Caitena verso ovest e fino alla Spiaggia Pizzuta verso sud, ricopre circa 6 $Km.^2$ di terreno vulcanico, il quale è visibile in sezione sul lato settentrionale ed orientale ove la delimitazione del banco calcareo con il terreno vulcanico è netta (Tav. II fig. 5), mentre dal lato occidentale è mascherata dalle sabbie marine del terreno recente coltivato. Il

(1) GÖTTINGEN 1846.

(2) L. BALDACCI, *Descrizione geologica dell' isola di Sicilia*, Roma 1886, p. 308.

calcare di questo banco è bianco o giallastro generalmente compatto, spesso con venature di calcite.

I principali e più abbondanti fossili di questa formazione calcarea sono le rudiste, esse raggiungono i 40 centimetri di lunghezza, si presentano quasi costantemente in posizione verticale visibili specialmente nelle sezioni del banco calcareo che, come si è detto, fa da cappello alla formazione vulcanica. Presso il mare, ove l' azione abbrasiva delle onde ha agito anche sulla parte superficiale del banco, le rudiste, in parte denudate, sono così numerose che danno al suolo l' aspetto rugoso e merlato come di un paesaggio carsico (Tav. II fig. 2).

Nel lato meridionale dell' Isola di Capo Passero si rinvengono anche delle acteonelle grosse da 6 a 10 centimetri che, come le rudiste, sono difficilmente isolabili dalla roccia molto compatta e fragile. Non sono rari corallarii (astreidi o flabelliformi) ed impronte interne di lamellibranchi, che potrebbero riferirsi a lucine. Anche gasteropodi a spire piuttosto lunghe si rinvengono in questo calcare, ma i loro ornamenti non son così chiari da permetterne la determinazione.

I fossili indicati, specialmente le rudiste e le acteonelle che le accompagnano, non lasciano dubbio alcuno nell' assegnare al senoniano questa formazione, la quale, come dimostra la posizione verticale indisturbata dalle rudiste, non presenta alcuna inclinazione o spostamento dalla sua posizione normale originaria.

È evidente quindi che le manifestazioni vulcaniche erano completamente cessate quando incominciò il deposito del calcare e che i posteriori movimenti di emersione furono regolarissimi.

Nella carta geologica d' Italia rilevata nel 1880-81 dall' Ing. R. Travaglia è segnato un tratto di eocene inferiore poggiante immediatamente sul cretaceo a rudiste. Il Baldacci a tal riguardo non è discorde con l' Hoffmann e dice che un lembo dell' eocene inferiore a grosse nummuliti poggia sull' ippuritico tanto nell' altipiano sovrastante a Porto Palo, quanto nella contrada Cugni e Maltempo ad oriente di Pachino. Sul terreno questo lembo di eocene, che coprirebbe la formazione cretacea, non è evidente, forse perchè il terreno coltivato impedisce ora una esatta osservazione.

In questo studio si vuol dare un semplice accenno alla parte stratigrafica la cui conoscenza è subordinata allo studio dettagliato degl' interessantissimi fossili, i quali, del resto, non lasciano dubbio nella determinazione dell' età di questa formazione.

Ad est della Torre di Fano sotto la balza che scende a picco sul mare, pochi passi a nord della sorgente detta Acqua-Scorsone, si riscontra un conglomerato di ciottoli basaltici arrotondati non più grossi della testa di un uomo e tanto più grandi quanto più vicini alla sottostante massa basaltica globulare alterata su cui poggiauo immediatamente. Questo conglomerato ha poco cemento calcareo ed è perciò facilmente disgregato dalla abrasione marina; i ciottoli si presentano ora con grosse augiti, ora sono costituiti da una roccia d' aspetto basaltico o anamesitico, molto simile a quella dei numerosi dicchi che attraversano la massa vulcanica sottostante. Su questo conglomerato, della potenza di tre metri circa, poggia un altro banco di quattro o cinque metri di arenaria calcarea con cristallini di augite e con radi frammenti, piuttosto angolosi, di basalte della grossezza di una noce ed anche di un pugno (Tav. II fig. 4). Gli strati di questo banco sono in alcuni punti sconcordanti con il conglomerato sottostante pressochè orizzontale ed inclinano circa 25° verso sud-est, in altri sono quasi orizzontali; essi probabilmente debbono riferirsi

ad un deposito litoraneo. Procedendo avanti verso nord, sempre lungo la spiaggia, dopo circa 500 metri ricomparisce il banco di arenaria calcarea (Tav. II fig. 8).

Quello che più interessa di far rilevare in questa memoria è che tutti i depositi tanto del cretaceo quanto delle altre formazioni avvenute direttamente sul terreno vulcanico, presentano la loro originaria posizione pressochè orizzontale invariata, nè si osserva alcuna frattura o spostamento determinato da una spinta dal basso in alto. D' altro canto sotto il banco a rudiste, al contatto con il terreno vulcanico, si osserva quasi costantemente un conglomerato costituito da detriti vulcanici alterati argilloso-calcarei e da ciottoli arrotondati di basalte molto alterato. In alcuni punti come alla grotta di Longoianni, alla Grotta di Cavallaro e nella parte nord dell' isola di Capo Passero, questo conglomerato è più evidente. Esso non risulta costituito da materiali di trasporto ed i ciottoli arrotondati pare si siano formati sul posto per abrasione marina, il che fa ritenere che la formazione vulcanica se non emerse molto, dovette almeno trovarsi a fior d' onda.

Il primo deposito di calcare senoniano è posteriore alla formazione vulcanica e dovette avvenire in un mare poco profondo ma molto tranquillo, e quando ogni manifestazione eruttiva era completamente cessata.

L' Hoffmann non esitò a sostenere che " le varie formazioni di questa regione: la " marna di Pachino, l' arenaria calcarea, il calcare a nummuliti e ad ippuriti poggino in- " variati sul tufo basaltico (1) e sul basalte in modo indubbio. Il basalte preparò nel " fondo del mare cretaceo il letto su cui ora si osservano i varii depositi dai più antichi " ai più recenti. Il calcare ippuritico e numulitico venne coperto dalla marna di Pachino, " che in generale appartiene alla formazione del calcare siracusano, come pure dal cal- " care sabbioso della Punta di Calafarina „.

Ed ora che si è dato un accenno alla parte stratigrafica di Capo Passero si passerà alla descrizione della formazione vulcanica, che fa da letto ai depositi sedimentarii.

Giacchè è bene assodato che il calcare a rudiste poggia indisturbato sul terreno vulcanico, non resta alcun dubbio che le eruzioni avvennero prima del deposito del piano senoniano che incominciò quando le manifestazioni eruttive ivi cessarono completamente ed il terreno vulcanico emerso si abbassò permettendo la vita alle rudiste ed ai corollari in quel mare.

Non è possibile stabilire la profondità del primo letto eruttivo perchè manca una sezione che permetta di misurare la potenza del terreno vulcanico, del quale una parte è rimasta sommersa nel mare attuale. Alla Punta di Acqua Palomba si osserva in sezione naturale, dal banco calcareo a mare, una potenza della roccia vulcanica di circa 30 metri, ma non si sa quanto essa sia ancora profonda sotto il livello del mare attuale.

Dalle osservazioni che possono farsi sul terreno vulcanico emergente, specialmente nella sezione naturale del litorale orientale, si ricava che vi furono due grandi periodi di attività vulcanica sottomarina.

Nel primo si ebbe una vera e propria eruzione sottomarina: dal fondo del mare proruppero delle ingenti masse di magma eruttivo le cui espansioni sottomarine si sovrapposero come colate di lava subaerea. Alla Punta di Acqua Palomba si osservano in sezione queste espansioni sovrapposte.

---

(1) Avanti è stato detto che l' Hoffmann ritenne il basalte alterato di questa formazione come tufo vulcanico, che invece non si riscontra in nessun punto della formazione di Capo Passero.

Questa prima massa eruttiva per effetto dell' alterazione millenaria, ora, ha a prima vista l' aspetto di un tufo ricco di concrezioni calcaree (1) per cui è molto difficile trovare la delimitazione delle varie espansioni laviche.

Nel secondo periodo si ebbero soltanto delle iniezioni di magma attraverso tutta la massa vulcanica, che aveva coperto le prime vie eruttive. Queste iniezioni sono rappresentate da numerosi dicchi, per lo più paralleli e vicini. Lungo la spiaggia, da Porto Palo alla torre di Fano, in un tratto di circa un chilometro e mezzo, se ne osservano 64 di questi dicchi, i quali corrono in direzione prevalente NE-SW.

Lo stato di alterazione più o meno avanzato di questi dicchi ed il loro aspetto, spesso diverso, come si vedrà nel seguente studio petrografico, fanno ritenere che la formazione dei dicchi non avvenne in unico tempo, ma in fasi eruttive diverse.

Le espansioni laviche sottomarine del primo periodo eruttivo opposero una resistenza alla fuoruscita del magma del secondo periodo che s' insinuò attraverso le numerose fenditure formando dei dicchi la cui direzione e potenza fu, naturalmente, dipendente dalla posizione e dalla resistenza opposta dalla prima massa consolidata che si fratturò sotto la spinta del magma della successiva eruzione.

La sezione fig. 1 e la cartina all' 1 : 10000 (Tav. I) permettono di vedere chiaramente l' andamento di questi dicchi qui appresso descritti.

Sezione di Capo Passero T.re di Fano P. Acqua Scorsone C.sa Fronterè Sp.ia Vulpiglia

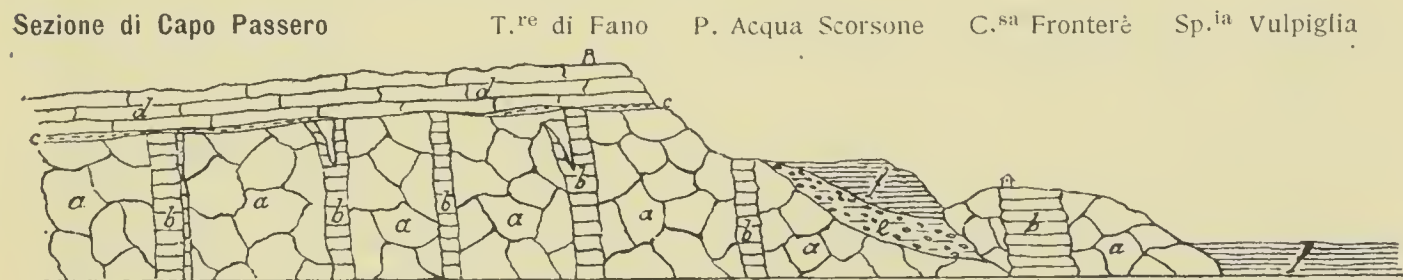



Fig. 1. — *a*) roccia basaltica alterata; *b*) dicchi; *c*) conglomerato; *d*) calcare senoniano; *e*) conglomerato vulcanico: *f*) arenarea calcarea.

Lungo la spiaggia meridionale di Porto Palo non si riscontrano dicchi, sia perchè il terreno vulcanico è coperto fino al mare dal banco calcareo (Tav. II fig. 2 e 3), sia perchè la direzione prevalente dei dicchi è parallela alla spiaggia. Il primo trovasi di fronte all' Isola di Capo Passero sulla spiaggia orientale; ne seguono altri che sono qui appresso descritti in ordine progressivo. Quelli che vanno dal numero 1 al 64 sono compresi in un tratto di circa un chilometro e mezzo, dallo scalo di Porto Palo alla casetta Fronterè, ove trovasi il dicco più potente, e sono tutti visibili a fior di terra nel suolo vulcanico smantellato dal cappello di calcare senoniano.

1° Dicco, direzione S. 87° W, potenza m. 1,50, pendenza 65° verso NW, visibile in sezione naturale sulla spiaggia.

2° Dicco, m. 15 dal 1°, direzione S. 66° W, potenza m. 2,50, verticale, visibile in sezione naturale sulla spiaggia.

3° Dicco, m. 20 dal prec., direzione non identificabile, potenza m. 0,80, verticale, visibile in sezione naturale sulla spiaggia.

4° Dicco, m. 3 dal 3°, direzione non identificabile, potenza m. 0, 20, visibile in sezione naturale sulla spiaggia.

(1) Vedi descrizione petrografica.

5° Dicco, m. 1 dal 4°, direzione S. 52° W, potenza m. 0,60, visibile in sezione naturale sulla spiaggia.

6° Dicco, m. 2,50 dal 5°, direzione non identificabile, potenza m. 0,70 alla base e m. 2,40 in testa, visibile soltanto in sezione verticale sulla balza che pende a picco sul mare.

7° Dicco, m. 15 dal 6°, direzione S. 74° W, potenza m. 1, pende 70° verso N., visibile in sezione naturale sulla spiaggia.

8° Dicco, m. 32 dal 7° direzione S. 52° W, potenza m. 0,50, visibile a fior di terra.

9° Dicco, m. 30 dall' 8°, direzione S. 73° W, potenza m. 1, 10, pende 80° verso NW, visibile in sezione naturale sulla spiaggia.

10° Dicco, m. 11,70 dal 9° direzione S. 50° W, potenza m. 0,40, visibile a fior di terra.

11° Dicco, m. 100 dal 10°, direzione S. 50° W, potenza m. 2, visibile a fior di terra

12° Dicco, m. 1 dall' 11°, direzione S. 52° W, potenza m. 2,50, verticale, visibile in sezione sulla scarpata; ha varie apofisi.

13° Dicco, m. 45 dal 12°, direzione S. 52° W, potenza m. 0,80, visibile a fior di terra.

14° Dicco, m. 110 dal 13°, direzione S. 52° W, potenza m. 2, visibile a fior di terra.

15° Dicco, m. 35 dal 14°, direzione S. 48° W, potenza m. 0,60, visibile a fior di terra.

16° Dicco, m. 5 dal 15°, direzione N. 53° W, potenza m. 0,60, visibile nella piccola insenatura in riva al mare.

17° Dicco, in contanto con il 16°, direzione S. 52° W, potenza m. 1,80, visibile a fior di terra.

18° Dicco, apofisi del 17°, direzione S. 52° W, potenza m. 0, 80, visibile a fior di terra.

19° Dicco, m. 13 dal 18°, direzione S. 52° W, potenza m. 1,10, visibile a fior di terra.

20° Dicco, m. 15 dal 19°, direzione S. 51° W, potenza m. 0,60, visibile a fior di terra.

21° Dicco, m. 45 dal 20°, direzione S. 52° W, potenza m. 3, visibile in sezione verticale sulla piccola balza che scende a picco sul mare. Per effetto dell'abrasione marina una parte del dicco è stata asportata formando un canale che sembra costruito artificialmente.

22° Dicco, m. 9 dal 21°, direzione S. 52° W, potenza m. 2,20, visibile a fior di terra.

23° Dicco, vicino alla Caserma di Finanze, direzione S. 52° W, potenza m. 1,20, visibile a fior di terra, si estende dalla spiaggia fino alla torretta della Caserma di Finanze.

24° Dicco, dietro la Tonnara fra le due casette al principio della strada che porta alla grotta di Cavallaro, direzione S. 52° W, potenza m. 2,50, visibile a fior di terra.

25° Dicco, m. 5 dal 24°, direzione S. 52° W, potenza non indentificabile perchè in parte nascosto dalla breccia della stradetta.

26° Dicco, m. 2 dal 25°, direzione S. 52° W, potenza non identificabile per la stessa ragione del precedente dicco.

27° Dicco, m. 2 dal 26°, direzione S. 52° W, potenza non identificabile.

28° Dicco, dietro le casette della Tonnara, direzione S. 52° W, potenza m. 2.

29° Dicco, m. 3 dal 28°, direzione S. 52° W, potenza m. 2,20 visibile in sezione verticale sulla scarpata che in testa ha il banco di calcare ippuritico.

30° Dicco, addossato al 29°, ha la stessa direzione ed una potenza di m. 2,80.

31° Dicco, m. 50 dal 30°, direzione S. 52° W, potenza m. 1,25, estensione visibile sulla scarpata a sinistra della strada e a destra sulla balza fino al mare.

32° Dicco, incuneato fra il dicco precedente ed il 35°, direzione S. 52° W, potenza m. 0,30 alla base e m. 0,50 in testa.

33° Dicco, in immediato contatto con il precedente, direzione e potenza identica.

34° Dicco, m. 10 dal 33°, direzione S. 52° W, potenza m. 0,40, in testa termina con varie apofisi visibili a fior di terra sulla scarpata, si continua sulla balza fino al mare.

35° Dicco, m. 20 dal 34° direzione S. 47° W, potenza m. 0,40, visibile sulla scarpata, si continua sulla balza fino al mare.

A m. 4 dal dicco prec., in un tratto di m. 5, 40 si seguono, con il distacco di pochi centimetri, i dicchi 36°, 37°, 38°, 39°, 40° e 41°, con direzione S. 52° W, potenza m. 1, m. 0,60, m. 0, 40, m. 0, 30, m. 0, 35, visibili per un breve tratto lungo il sentiero, il resto nascosto sotto il terreno franato.

42° Dicco, m. 9 dal 41°, è molto irregolare, visibile sulla scarpata a sinistra del sentiero; esso ha due apofisi le quali presentano in testa un taglio netto dovuto sicuramente all'azione abrasiva del mare, avvenuta prima del deposito della formazione cretacea; su di esso poggia uno straterello di cent. 25 di calcare argilloso giallastro misto a detriti e frammenti di basalte e poi il banco di calcare senoniano.

43° Dicco, m. 30 dal prec., direzione S. 52° W, potenza m. 1,50, visibile a fior di terra sul sentiero.

44° Dicco, m. 42 dal 43°, direzione S. 52° W, potenza m. 1 visibile a fior di terra soltanto sul sentiero.

45° Dicco, m. 10 dal 44°, direzione S. 52° W, potenza m. 3,20, visibile soltanto sul sentiero.

46° Dicco, m. 13 dal 45°, direzione S. 52° W, potenza m. 5, visibile sul sentiero.

47° Dicco, m. 6 dal precedente, direzione S. 52° W, potenza m. 0,30, visibile sul sentiero.

48° Dicco, m. 65 dal 47°, direzione S. 52° W, potenza m. 1,40, visibile sul sentiero.

49° Dicco, m. 45 dal precedente, direzione S. 52° W, potenza m. 6, visibile a fior di terra sul sentiero e per breve tratto sulla scarpata.

50° Dicco, m. 44 dal precedente, direzione S. 52° W, potenza m. 1,40, visibile sul sentiero.

51° Dicco, m. 43 dal precedente, direzione S. 52° W, potenza m. 1,80, sulla spiaggia sotto la balza (Tav. II fig. 7), emerge m. 5 circa dal mare.

52° Dicco, m. 4 dal precedente, direzione S. 52° W, potenza m. 2,20, visibile a fior di terra sulla spiaggia circa 4 metri a sud della fontana di Acqua Palomba.

53° Dicco, m. 2 dal precedente, direzione S. 52° W, potenza m. 0,80, visibile a fior di terra un paio di metri a sinistra della fontana di Acqua Palomba.

54° Dicco, m. 5 dal precedente, direzione S. 52 W, potenza m. 1,15, visibile a fior di terra lungo l' angusta spiaggia a destra della fontana di Acqua Palomba.

55° Dicco, m. 2 dal precedente, direzione S. 52° W, potenza m. 1, visibile a fior di terra per breve tratto sulla spiaggia.

56° Dicco, m. 200 circa dal precedente, direzione S. 67° W, potenza m. 2, visibile a fior di terra sul sentiero e sotto la balza in riva al mare allato alla fontana di Acqua Scorsone.

57° Dicco, m. 100 dal precedente, direzione S. 22° W, potenza m. 1,50, visibile sulla spiaggia a fior di terra.

58° Dicco, in contatto col precedente, direzione S. 22° W, potenza m. 1,70, visibile sulla spiaggia per breve tratto.

59° Dicco, m. 30 circa dal precedente, direzione S. 52° W, potenza m. 3,80, visibile in riva al mare sulla balza in sezione verticale.

60° Dicco, in contatto col precedente, potenza m. 3,90.

61°, 62° e 63°, pochi metri dal precedente, direzioni varie, potenza pochi centimetri, affiorano tutti sulla scarpata in riva al mare.

64° Dicco, immediatamente dopo i precedenti, ultimo dicco della spiaggia orientale di Capo Passero, direzione S. 52° W, potenza m. 50, visibile in sezione verticale circa m. 30 sulla balza che scende a picco sul mare sotto la casetta di Fronterè.

Procedendo verso nord dopo circa un centinaio di metri dalla casetta Fronterè il terreno vulcanico viene nascosto dalle sabbie marine e bisogna percorrere circa un chilometro e mezzo fino alla contrada Maltempo per rinvenire di nuovo il terreno vulcanico. Ivi a nord delle saline ricompariscono dei dicchi visibili soltanto lungo la strada che, fiancheggiando il pantano di Morghella dal lato N-E, si dirige verso Pachino.

65° Dicco, all' angolo Nord del Pantano, direzione S. 7° W, potenza m. 5 a 6, visibile sulla strada fino alla sponda del Pantano.

66° Dicco, m. 32 dal precedente, direzione S. 27° W, potenza m. 1,50, visibile in breve tratto sulla strada, poi si perde fra il terreno coltivato.

67° Dicco, m. 20 dal precedente, direzione S. 17° W, potenza m. 13, visibile soltanto lungo la strada.

I dicchi 68°, 69° e 70°, che seguono a pochi passi dal precedente, hanno direzione S. 27° W, potenza non misurabile.

71° Dicco, a pochi metri dal precedente, direzione S. 17° W, potenza m. 11, visibile appena a fior di terra sulla strada. Tracce di altri dicchi si rinvengono lungo la strada di Maltempo, ma non sono ben chiari e non può stabilirsi nemmeno la loro direzione. Sulla collinetta di S. Lucia si osserva un ammasso di grossi blocchi di roccia vulcanica, probabilmente derivanti dallo smantellamento di un dicco molto potente.

Lungo le vie non lastricate di Pachino si osserva qualche altro dicco, ma non è nemmeno possibile stabilirne la direzione; come quelli di Via Principe Amedeo, dell'angolo delle vie Nino Bixio e Principe Umberto, dell'angolo delle vie Tasca e Umberto, e quello in fondo di Via Roma.

Importanti sono i dicchi che attraversano il sentiero del palmento di Rudinì, in contrada Pianetti, un chilometro ad occidente di Pachino; in un tratto di circa otto metri se ne rinvengono tre con direzione S. 52° E, la cui potenza non è ben identificabile.

Infine in contrada Cozzo Filna si osservano altri affioramenti di dicchi, dei quali, nemmeno, è possibile rilevarne la direzione.

In contrada Maucini, Mandrasse, Piano della Questione etc. si rinvengono frammenti di rocce vulcaniche, ma essendo il terreno molto rimaneggiato non è stato possibile rinvenire dei dicchi, ma dagli abbondanti blocchi sparsi sul terreno coltivato si arguisce che possono anche esservene.

Così la zona più importante per lo studio dei dicchi si estende lungo la spiaggia tra Porto Palo e Torre di Fano. Dalla descrizione dettagliata dei 64 dicchi, che ivi si osservano, si arguisce che la loro formazione è certamente precedente al deposito pressocchè orizzontale del calcare senoniano che vi fa da cappello. Un terreno tormentato da sì numerosi dicchi non avrebbe potuto lasciare indisturbato il soprastante banco calcareo, relativamente di debole potenza, se questo fosse stato preesistente alla eruzione. Non resta quindi alcun

dubbio che, tanto il primo periodo eruttivo, caratterizzato da eruzioni sottomarine in forma di grandi espansioni laviche, quanto quello della intrusione dei dicchi, furono anteriori al deposito del banco senoniano.

Le ricerche litologiche su questi dicchi forniranno altri elementi importanti allo studio dei fenomeni eruttivi di questi due periodi.

LITOLOGIA

I. Fisiografia generale dei minerali costituenti le rocce di Capo Passero.

Plagioclase in varie generazioni, in fenocristalli ed in microliti, ma in alcuni dicchi questa distinzione non è evidente perchè si osserva un graduale passaggio dai fenocristalli ai microliti. Sono interessanti le ricerche fatte sui plagioclasi del dicco 9°: (1) essi sono di tre generazioni. I fenocristalli della prima generazione appartengono alla serie bytownitica, quelli della seconda alla serie labradoritica e quelli dell' ultima generazione alla serie andesinica.

Gli individui sono per lo più sviluppati secondo M (010) e le laminette in alcuni dicchi raggiungono la grandezza di un centimetro quadrato.

Rare sono le forme isodiametriche, più frequentemente hanno aspetto tabulare secondo M.

I microliti sono per lo più prismatici sviluppati secondo lo spigolo P/M.

I fenocristalli, generalmente ipoautomorfi od allotriomorfi, in listine o in tavolette, hanno la caratteristica geminazione secondo la legge dell' albite, che nelle sezioni normali al piano di geminazione permette, seguendo il metodo di Michel-Lévy, di potere determinare con sufficiente esattezza il valore del miscuglio isomorfo del plagioclase. Geminati secondo la legge di Karlsbad sono anche frequenti, e si rinvengono spesso cristalli geminati secondo le due leggi dell' abite e di Karlsbad insieme. Un po' rari sono i geminati di Karlsbad in cui le due facce P (001) dei due individui formano un angolo di 128° ed hanno estinzione simmetrica al limite di geminazione; in tal caso non vi è alcun dubbio che le facce M dei due individui si trovino normali all' asse del nicol e la misura del loro angolo di estinzione con le linee di sfaldatura parallele a P dà il valore esatto del miscuglio isomorfo servendosi della tabella di Max Schuster, nella quale sono dati i valori

---

(1) Polverizzando la roccia si è potuto procedere alla separazione meccanica dei plagioclasi delle tre generazioni, giacchè i più grossi frammenti appartengono alla 1ª generazione, i medî alla 1ª e 2ª, i più sottili alla 1ª, alla 2ª ed alla 3ª. Decantando con acqua si è isolata prima la polvere più grossa, la quale conteneva soli feldspati di 1ª generazione, poi la polvere di media grossezza, che conteneva quelli della 1ª e 2ª generazione ed in fine la polvere sottilissima che conteneva i feldspati di tutte le generazioni. Versando la polvere più grossa nella soluzione di Thoulet di peso specifico 2.725 sono precipitati soltanto i frammenti di cristallo che avevano inclusioni di magnetite mentre ne son rimasti in sospensione alcuni limpidissimi ed altri con magnetite e bolle gassose, deve quindi ammettersi che i secondi sono plagioclasi di 1ª generazione appartenenti alla serie bytownitica. Versando la polvere di media grossezza nella soluzione di p. 2,705 rimangono in sospensione dei frammenti di 1ª generazione torbiti di magnetite e di bolle gassose e dei frammenti limpidissimi che dal p. s. possono considerarsi appartenere alla serie labradoritica. Versando in fine la polvere più sottile nella soluzione di Thoulet di p. s. 2,680 sono rimasti in sospensione, oltre a quelli torbidi d' inclusioni, dei frammenti limpidissimi che debbono riferirsi alla serie andesinica. S' intende che in ognuna di queste tre determinazioni rimanevano sempre dei frammenti galleggianti ricchi d' inclusioni gassose.

degli angoli di estinzione su M e la corrispondente percentuale molecolare Ab : An (1).

I geminati secondo la legge dell' albite non sono mai ugualmente sviluppati specialmente nei grossi individui, generalmente è la laminetta centrale la più grande; a destra ed a sinistra di essa, con varia prevalenza, si addossano le altre laminette più piccole, con decrescenza ora regolare ora irregolare.

Il parallelismo fra le laminette geminate è spesso spostato in varii sensi. Rari sono gli individui automorfi e semplici.

La maggior parte dei microliti e dei fenocristalli hanno estinzione ondulata, per cui la misurazione dell' angolo di estinzione è spesso incerta.

Le linee di sfaldatura secondo P (001) e secondo M (010) sono evidenti in tutti i fenocristalli e specialmente in quelli più alterati.

La struttura zonata è frequente e si osserva meglio nelle sezioni normali a P ed a M; la estinzione tra le varie zone oscilla nei limiti di 6° a 8°, tra la labrodorite e la bytowite ; il termine più acido si trova sempre alla parte esterna del cristallo.

Anche la reazione microchimica viene a confermare l' osservazione ottica (2), difatti facendo agire a lungo del HCl concentrato sulla sezione sottile, dopo averne allontanato il copri oggetti ed il balsamo che la ricoprono, risultano, in tali plagioclasi, delle figure di corrosione, le quali seguono il contorno delle varie zone e vanno sempre più approfondendosi verso la parte centrale del cristallo, per il fatto che il miscuglio più basico è più facilmente disciolto dall' acido.

Anomalie nella forma cristallina non ne mancano, così si rinvengono individui con contorni merlati o seghettati; alcuni per effetto della corrosione magmatica sono arrotondati fino a perdere completamente il contorno, che è possibile ricostrurre o dalla struttura zonata o dalla disposizione delle interposizioni. Qualche volta le laminette per effetto di tale corrosione restano incavate nella loro parte centrale ed allora in lamina sottile, a secondo la sezione, hanno l' aspetto di finestrette o di forchette.

Non raramente, nei plagioclasi di Capo Passero, si riscontrano fratture e spostamenti come nell' ortose. Interessanti sono gli spostamenti dei geminati lungo le correnti magmatiche. Il Wervecke (3) ha creduto che il movimento del magma, che determina la rottura e le pieghe delle lamelle del plagioclase, avvenga prima della geminazione; ma il fatto che i geminati sono stati spostati dalla corrente magmatica fa pensare che questa possa esercitare la sua azione anche dopo.

Le inclusioni più frequenti che si riscontrano nei plagioclasi sono vetrose o gassose, meno abbondanti quelle di microliti di augite e di magnetite, quest' ultimi in granuli o cristallini spesso disposti in forme dentritiche fra i piani di geminazione. Qualche volta le inclusioni sono concentrate nella parte centrale o periferica dei cristalli.

Il peso specifico determinato indirettamente con la soluzione di Thoulet, nella quale si sono immersi i frammenti più limpidi di plagioclase, ha dato come media 2.715. Confrontando questi risultati con la tabella del Wülfing (4) i plagioclasi di Capo Passero oscil-

(1) H. Rosenbusch, Mikroskopische Physiographie, Bd II, 1ª H. p. 348.

(2) G. PONTE. *Studi sull' eruzione etnea del 1910.* — Atti Acc. dei Lincei Ser. 5 Vol. VIII. pag. 24.

(3) WERVECKE. N. Jahrbuch 1883 II p. 97.

(4) E. A. WÜLFING, Berichtigung u. Naschtrag sur Michkroskopische Physiographie Cent. f. Min. etc. 1905 N. 24 p. 746.

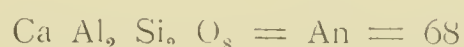
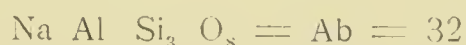
lano tra il termine Ab^{60} An^{40} e Ab^{25} An^{75}; cioè vanno dalla serie andesinica alla bytownitica.

L' analisi quantitativa del plagioclase del dicco 50° facilmente isolabile dagli altri minerali costituenti la roccia, ha dato:

SiO_2	Al_2O_3	CaO	K_2O	Na_2O	MgO	Fe_2O_3	somma	Peso specifico
51, 23	31, 18	13, 96	0, 19	3, 42	tracce	tracce	99, 98	2.714

Da questi risultati si ricava il segueute miscuglio isomorfo:

$$Na\ Al\ Si_3\ O_8 = Ab = 32$$

$$Ca\ Al_2\ Si_2\ O_8 = An = 68$$

I prodotti di alterazione dei plagioclasi di Capo Passero rinvenuti sono dei carbonati.

Augite pur essa in varie generazioni; dai fenocristalli del diametro di 2 cm. si scende, ai microliti, passando per tutte le grandezze intermedie. I fenocristalli sono generalmente automorfi o ipoautomorfi ed è facile isolarli dalla roccia alterata; essi però non si prestano alla esatta misura goniometrica essendo le loro faccette torbide e rugose. Le forme più comuni sono le prismatiche corte con le seguenti facce: $a = (100)$, $b = (010)$, $m = (110)$, $s = (\bar{1}11)$; la fig. 2 dà un' idea dello sviluppo di queste facce.

La prima massa eruttiva di Capo Passero, che è la più alterata, contiene delle grosse augiti alcune delle quali raggiungono due centimetri di grossezza ; esse sono facilmente isolabili, ma molto friabili.

Geminati secondo $a = (100)$ non sono rari e qualche volta con uno o più sottili lamelle interposte fra i due individui.

Gli aggruppamenti irregolari sono frequenti e non di raro a croce o a stella di tre o più individui.

La sfaldatura secondo $b = (010)$ è molto evidente specialmente negli individui un po' alterati (fig. 2). In lamina sottile le numerose linee di sfaldatura si presentano un po' sinuose, raramente diritte e spesso si interrompono o si anastomizzano insieme.

Fig. 2.

I fenocristalli ed i frammenti di cristallo isolati dalla roccia son di color molto oscuro; in lamina sottile bruno garofano con pleocroismo non bene apprezzabile.

Frequente è l' accrescimento a gusci concentrici geometricamente simili, e non di raro con contorno cristallografico diverso da quello esterno. Gli angoli di estinzione misurati sullo spigolo del prisma sono variabili nei varî gusci ; il loro valore maggiore è dato sempre dal mantello esterno generalmente più chiaro. Per tali anomalie ottiche le determinazioni dell' indice di refrazione riescono molto variabili e poco sicure. Non è raro il caso di riscontrare delle belle forme a tramoggia ed a clessidra.

Non son rari i cristalli rotti e qualche volta i frammenti dispersi nel magma, come nel dicco 46°. Le inclusioni più frequenti sono di magnetite e di sostanza vetrosa, spesso delessitizzata, sparse irregolarmente in tutto il cristallo e qualche volta anche in zone periferiche.

Nelle doleriti molto alterate l' augite è il minerale meno disfatto. Il grado di alterazione è uguale tanto nella parte interna quanto in quella periferica del cristallo, ma sempre più

pronunziato lungo le linee di sfaldatura. I prodotti di alterazione sono spesso aggregati verdastri di sostanza cloritica.

Nelle augiti di Capo Passero si riscontra qualche volta il fenomeno della corrosione magmatica come nelle olivine.

La durezza è identica a quella delle augiti dell' Etna.

Il peso specifico, determinato con il metodo picnometrico, oscilla tra 3, 2 e 3, 3.

L' analisi chimica quantitativa dei campioni meno alterati, isolati dalla dolerite del dicco 31 ha dato i seguenti risultati :

Na_2O	K_2O	MgO	CaO	MnO	NiO	FeO	Al_2O_3	Cr_2O_3	Fe_2O_3	SiO_2	TiO_2	P_2O_5	H_2O-	H_2O+	Somma
0.53	0,18	9,86	21,32	2,82	tracce	3,30	6,47	tracce	2,03	51,64	1,54	tracce	0,26	0,31	= 100,26

Peso specifico 3,228.

Olivina in cristalli automorfi ed ipoautomorfi, per lo più arrotondati dalla corrosione magmatica, che talvolta ha agito profondamento sul cristallo rendendolo a contorni molto ineguali o con infossature dentro le quali si è insinuata la massa fondamentale della roccia. Tali cristalli, in lamina sottile a secondo le sezioni , si presentano tal volta come se tenessero inclusa la massa fondamentale.

Non sempre si riscontrano forme cristalline evidenti a causa della più o meno intensa corrosione magmatica, però spesso si osservano cristalli nei quali la corrosione ha agito soltanto su alcune facce lasciando le altre intatte.

Frequenti sono gli aggruppamenti di vari individui disposti irregolarmente o avvicinati l' uno accanto all' altro restando con gli assi verticali parallelli fra di loro.

Due sono le varietà di olivina che si riscontrano nei basalti di Capo Passero, una incolore o debolmente verdastra, l' altra bruna o rossa in lamina sottile.

L' olivina incolore è molto limpida, ha delle marcate linee di sfaldatura secondo (010), piuttosto abbondanti inclusioni di magnetite e non di raro si presenta più o meno alterata in serpentino color bruno-verdastro. L' alterazione procede dall' esterno verso l' interno, però spesso ha agito soltanto nell' interno del cristallo come se la sostanza alterante avesse penetrato attraverso le linee di sfaldatura.

Non è raro il caso di riscontrare fenomeni di pseudomorfismo : delle olivine completamente serpentinizzate che conservano intatta la forma cristallina.

Quando l' alterazione è molto avanzata il serpentino non si mantiene più pseudomorfo con l' olivina, esso ha l' aspetto di concrezioni globulari le quali contengono anche carbonati di calcio e magnesio, come è risultato dalle analisi.

La varietà rossa, spesso pleocroitica, simile a quella riscontrata dal Rinne (1) nei basalti nefelinici di Burgberges, che secondo questo autore è dovuta ad un processo di alterazione, è molto frequente nei basalti di Capo Passero. Si presenta in grossi cristalli automorfi ed ipoautomorfi e più frequentemente in piccole listarelle allungate secondo l' asse verticale, spesso in microliti di forma scheletrica per lo più a forchetta ai due poli, come quelli riscontrati dal Werveke nei basalti dell' isola di Palma (2).

Le olivine meno alterate di Capo Passero si trovano nei blocchi di Cozzo S. Lucia, che possono isolarsi in frammenti pestando in un mortaio i campioni di dolerite più ricchi ;

(1) F. Rinne — Ueber norddeutsche Basalte etc. Abt. II p. 83.

(2) L. van Werveke — Beitrage zur Kentniss der Gesteine der Insel Palma. N. Jah. f. Min. 1879. pag. 815.

si presentano color verde oliva, sono limpidi e trasparenti ; il loro peso specifico determinato col picnometro è 3.437 ; l' analisi chimica è riportata al N. 1.

Fra le olivine alterate se ne distinguono due tipi: l' olivina in gran parte trasformata in carbonati, come quella della dolerite del dicco 56°; essa è di color grigio-verde, tenera tanto da lasciarsi intaccare con l'unghia, ha l'aspetto lamellare della antigorite; la sua composizione chimica è riportata al N. 2.

L' altro tipo è l' olivina rosso bruna (esempio dico 7°) ha una durezza un po' maggiore dell' altra, e la sua composizione chimica è riportata al N. 3.

Infine alcune olivine presentano la parte interna serpentinizzata con un orlo rosso sangue trasparente ; ma, essendo difficilmente isolabili dalla roccia, non è stato possibile analizzarle.

	1.	2.	3.
Na_2O	0. 90	1. 66	0. 71
K_2O	0. 61	0. 51	0. 31
MgO	35. 67	11. 72	14. 61
CaO	2. 04	20. 65	5. 24
MnO	0. 09	0. 07	0. 21
FeO	19. 14	2. 65	6. 10
NiO	tracce	tracce	tracce
CoO	id.	id.	id.
Al_2O_3	0. 21	0. 31	0. 36
Fe_2O_3	2. 22	13. 33	34. 75
Cr_2O_3	tracce	tracce	tracce
SiO_2	38. 90	20. 26	24. 32
TiO_2	0. 02	0. 85	0. 45
CO_2	tracce	18. 42	2. 62
H_2O-	0. 10	6. 05	2. 50
H_2O+	0. 28	3. 71	7. 76
	100. 18	100. 19	99. 94

Apatite molto scarsa nei basalti di Capo Passero, incolora, in aghetti allungati spesso confusi fra i microliti di plagioclase e di augite.

Magnetite in ottaedri, in granuli od in pagliuzze, molto diffusa nelle rocce vulcaniche di questa regione. I granuli grossi per lo più sonó costituiti da aggruppamenti di piccoli ottaedri. Sono anche frequenti aggruppamenti in forme dentritiche.

La magnetite del dicco 21° di cui qui appresso è riportata l' analisi , isolata con un ago di acciaio dalla roccia polverizzata ha la seguente composizione chimica :

CaO	MgO	MnO	NiO	FeO	Al_2O_3	Cr_2O_3	Fe_2O_3	SiO_2	TiO_2	P_2O_5	S	Somma
0,16	0,05	0,61	0,04	25,63	0,88	tracce	58,12	1,14	13,26	0,03	tracce =	99, 92. (1)

Questi risultati e le analisi qualitative della magnetite di tutti gli altri dicchi, dimo-

(1) La presenza della silice, dell' allumina, della calce e della magnesia è dovuta in parte alla non completa separazione della magnetite dagli altri elementi minerali della roccia.

strano che una parte del $(Fe^2)O^3$, è sostituita da $FeTiO_3$, come si è riscontrato nella magnetite dell'Etna (1) e del Val di Noto (2).

Ilmenite in piccolissime lamelle esagonali trasparenti color bruno garofano (ilmenitglimmer di Rosenbusch) (3) si è riscontrata soltanto ed in poca quantità in alcuni dicchi la cui roccia ha l'aspetto afanitico. Questa osservazione e l'altra della presenza del ditanio nella magnetite della maggior parte dei dicchi di Capo Passero fanno ritenere che la percentuale di TiO_2 nell' analisi globale della roccia deve riferirsi più a magnetite tinanifera che alla sporadica presenza dell' ilmenite.

Sostanza vetrosa o base spesso fa parte della massa fondamentale della roccia, essa quando non è delessitizzata si presenta trasparente incolore o debolmente giallastra, ma più spesso intorbidata da magnatite polverulenta, da aghetti di apatite e dai microliti di plagioclase e di augite.

Minerali secondari. — La *delessite* è frequente nelle rocce di Capo Passero in cui la base vetrosa è alterata; essa si presenta in piccolissime sferoliti di color verdastro, con debole birifrangenza ed estinzione parallela alle fibre radiali; trattata con HCl in lamina sottile si discioglie facilmente lasciando un residuo di silice gelatinosa.

Spesso le cavità amigdalari della roccia sono piene di concrezioni in parte di calcite ed in parte di sostanza delessitica con struttura oolitica, gusci concentrici.

Il *serpentino*, di color verdastro, giallastro o bruno, passa spesso dallo stato di pseudomorfosi dell'olivina a forme concrezionate spesso globulari con gusci concentrici, qualche volta alternati con zone fibroso radiali del tipo crisotilico.

La *calcite* abbonda nei piccoli spazi amigdalari delle rocce più alterate (dicco 12°) in forma di aggregati granulari allotriomorfi; evidenti vi sono le linee di sfaldatura e vi si riscontrano spesso inclusioni di sostanza cloritica.

Trattando questi aggregati in lamina sottile con HCl diluito ed assorbendone con tubo capillare la soluzione formatasi si è proceduto all' eliminazione del calcio precipitando con ossalato ammonico, si sono eliminati i sali volatili arroventando su lamina di platino la soluzione, e gli ossidi ottenuti ridisciolti e trattati con fosfato ammonico sul copri oggetti, hanno dato, dietro lenta evaporazione, un buon numero di cristallini di *struvite* caratteristici per le loro forme a bara eminorfiche.

Questo metodo ha permesso di svelare le piccole traccie di magnesio contenuto nella calcite che non sarebbe stato possibile di riconoscere con il metodo di Linck (4), ottimo per riconoscere un contenuto di $MgCO_3$ non inferiore a 8 $^0/_0$.

Il carbonato di calce si riscontra ancora abbondantemente in concrezioni laminari, che raggiungono lo spessore di qualche centimetro, fra i piani di clivaggio dei dicchi più alterati. Nella parte interna di queste concrezioni si riscontrano frequentemente degli aggregati cristallini di aragonite riconoscibile con il noto metodo di Meigen (5).

(1) G. Ponte, *Studi sull'eruzione Etnea del 1910*. Ser. 5ª, Vol. VIII 1911, p. 25.

(2) Idem, *Su di uno speciale tipo di basalte*. — Atti Acc. Gioenia di Scienze nat. Catania, Ser. 5ª, Volume I. Memoria V.

(3) H. Rosenbusch, *Mikroscopische Physiographie der Min. u. Gesteine*, 4° Aufl., I 2, 1905, p. 81.

(4) G. Linck, *Geognostisch-petrographische beschereibung des Grauwackengebetes von Weiler*. Strasburg i. Els. 1884. p. 17.

(5) W. Meigen, *Centralblatt, f. Min.* 1901, p. 577.

La parte superficiale delle espansioni di Capo Passero è molto alterata e bollosa; le bolle son piene di concrezioni calcaree grosse quanto le uova di caviale e i piselli e danno alla roccia l'aspetto di una oolite o di una pisolite (Tav. III[a], fig. 1[a]); non è raro trovare nella roccia delle cavità tapezzate da romboedri di calcite alcuni grossi quanto un chicco di grano per lo più torbidi, con facce un po' incurvate e perciò non adatte alla misura goniometrica; dall' analisi chimica i più limpidi risultano esenti di magnesia, ma contengono tracce di S_r.

Per quante attente ricerche si siano finora fatte nelle rocce vulcaniche di Capo Passero non si sono rinvenute zeoliti; ciò non accade nel Val di Noto ove invece sono spesso abbondantissime.

La presenza delle zeoliti nel Val di Noto, più che alla composizione chimica delle rocce, che non è molto rilevante in confronto a quella delle rocce di Capo Passero, è dovuta, probabilmente, alle condizioni idrotermali a cui le rocce furono sottoposte dopo la loro consolidazione. Vero è che Pirsson (1), Pelikan (2), Lindgren (3) e Washington (4), hanno voluto sostenere l'esistenza dell' analcime primaria nelle rocce vulcaniche, ma ancora questa ipotesi non è confermata; difatti Doelter (5) fa ben osservare che al disopra di 400° fino a 500° l' analcime non può formarsi, e a questa temperatura non si conosce alcun magma fluido in via di cristallizzazione.

Le zeoliti del Val di Noto e della zona subetnea si rinvengono non solo nei basalti, ma anche nei tufi e fra le marne, spesso in forma di geodi; la loro natura quindi non può essere che secondaria.

II. FISIOGRAFIA DELLE ROCCE DI CAPO PASSERO.

Per potere distinguere e mettere in raffronto fra di loro i caratteri petrografici delle rocce che costituiscono i numerosi dicchi di Capo Passero, occorre una descrizione sistematica, e perciò verranno adottati, in gran parte, i criterii seguiti dai petrografi americani (6).

Ricavando poi i principali tipi di roccia sarà facile procedere all'analisi chimica quantitativa di ciascuno di essi.

Così soltanto è possibile ridurre razionalmente il lavoro delle analisi chimiche che sarebbe riuscito molto lungo.

Ecco l'ordine che si terrà nella descrizione fisiografica delle rocce di Capo Passero:

I. Fisiografia megascopica.

1. Colore.
2. Compattezza (compatta o bollosa).
3. Tenacità (tenace, fragile o friabile).

(1) L. V. PIRSSON. *Journ. Geol.*, IV, 1896, p. 686.
(2) PELIKAN, *Sitzungsbr. d. Wien. Akad.* 111. 1901. p. 341.
(3) W. LINDGREN. *Proc. Cal. Acad. Sc.* III. 1890. pag. 51.
(4) H. S. WASHINGTON, *Boll. Soc. Geol. Ital.*, Vol. XXXIII, 1914. p. 147.
(5) C. DOELTER. *Physik. chem. Miner.*, p. 222.
(6) WHITMAN CROSS, I. P. IDDINGS, I. V. PIRSSON, H. S. WASHINGTON. The texture of igneous rocks. *Jour. of Geology*. Vol. XIV N. 8 p. 694.

4. Durezza (dura o tenera).
5. Rottura (piana, concoide, scheggiosa, irregolare).
6. Separazione (laminare, cubica o poliedrica).
7. Aspetto (doleritico, anamesitico, basaltico).
8. Alterazione (incipiente, avanzata o completa).

II. Fisiografia microscopica.

1. Minerali costituenti la roccia.
2. Cristallinità:

Olocristallina — completamente cristallina.

Ipocristallina —
- percristallina, $\frac{\text{cristalli}}{\text{vetro}} > \frac{7}{1}$, estremamente cristallina.
- docristallina, $\frac{\text{cristalli}}{\text{vetro}} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$, dominantemente cristallina.
- ialocristallina, $\frac{\text{cristalli}}{\text{vetro}} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$, cristalli e vetro in parti eguali o quasi.
- doialina, $\frac{\text{cristalli}}{\text{vetro}} < \frac{3}{5} > \frac{1}{7}$, dominantemente vetrosa.
- perialina, $\frac{\text{cristalli}}{\text{vetro}} > \frac{1}{7}$, estremamente vetrosa.

Oloialina — completamente vetrosa.

3. Grandezza dei fenocristalli (in millimetri o decimi di mm.)
4. Grandezza dei microliti della massa fondamentale (in decimi, centesimi e millesimi di mm.)
5. Quantità relativa tra massa fondamentale e fenocristalli:

Perpatica, $\frac{\text{massa fondamentale}}{\text{fenocristalli}} > \frac{7}{1}$, estremamente ricca di massa fondamentale.

Dopatica, $\frac{\text{massa fondamentale}}{\text{fenocristalli}} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$, massa fondamentale dominante.

Sempatica, $\frac{\text{massa fondamentale}}{\text{fenocristalli}} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$, massa fondamentale e fenocr. in eguale porzione o quasi.

Dosemica, $\frac{\text{massa fondamentale}}{\text{fenocristalli}} < \frac{3}{5} > \frac{1}{7}$, fenocristalli dominanti.

Persemica, $\frac{\text{massa fondamentale}}{\text{fenocristalli}} < \frac{1}{7}$, estremamente ricca di fenocristalli.

6. Distribuzione degli individui minerali (irregolare, cumulofirica, planofirica e linofirica).
7. Descrizione dei singoli minerali.
8. Minerali secondari.
9. Analisi chimica qualitativa e microchimica.
10. Classificazione della roccia.

Espansioni sottomarine di Capo Passero.

L' avanzata alterazione della roccia di cui son costituite le espansioni laviche che formano la prima compagine vulcanica di Capo Passero, spesso non permette un completo

esame dei caratteri petrografici; ciò non pertanto non è difficile riconoscere gli elementi minerali di cui la roccia è costituita.

Due sono i tipi di roccia che formano le espansioni di Capo Passero. Tipo A: Dolerite olivinica a grossi fenocristalli di plagioclase; tipo B: dolerite olivinica a grossi fenocristalli di augite. Questi due tipi non sono costanti giacchè si riscontrano molte variazioni nella grandezza dei fenocristalli spesso così piccoli da passare al tipo anamesitico o al basaltico. Alcune rocce sono molto bollose e ricche di concrezioni calcaree, così abbondanti da assumere l' aspetto oolitico, pisolitico o amigdaloide.

Espansione tipo A. (Punta di Acqua Palomba).

Fisiografia megascopica: Colore grigio, ora biancastro ora rossigno a seconda l' alterazione dei minerali; poco compatta; friabilissima tanto da sfarinarsi con le dita; tenera specialmente quando è umida; rottura regolare o piana; separazione laminare; aspetto doleritico; alterazione quasi completa.

Fisiografia microscopica: 1. Minerali costituenti la roccia: Fenocristalli di plagioclase e di olivina sparsi in una massa fondamentale di microliti di plagioclase, di olivina, di augite e di magnetite, spesso appena riconoscibili perchè intorbidati da prodotti di alterazione.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} > ?$, probabilmente percristallina in origine.

3. Fenocristalli: Plagioclase in individui tabulari grandi fino a 2 cm.; olivina mm. 2 a 0.5.

4. Microliti: plagioclase in listarelle lunghe mm. 0.4 a 0.2; olivina mm. 0.1; augite mm. 0.05; magnetite in pagliuzze lunghe mm. 0.2 o in granuli di mm. 0.05.

5. $\frac{\text{Massa fondamentale}}{\text{Fenocristalli}} = \frac{\overset{\text{plagioclase.}}{2,0}\quad \overset{\text{augite.}}{0,5}\quad \overset{\text{olivina.}}{1,0}\quad \overset{\text{magnetite}}{0,5}\quad \overset{\text{vetro}}{?}}{3,5\quad —\quad 0,5\quad —\quad —} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$, sempatica.

6. I fenocristalli di plagioclase hanno disposizione planofirica, che determina la rottura piana laminare della roccia.

7. Fenocristalli di *plagioclase* generalmente allotriomorfi o ipoautomorfi, sempre geminati secondo la legge dell' albite, ma le lamelle associate hanno dimensioni diverse e spesso sono spostate dal piano di geminazione; aggruppamenti e compenetrazioni di più serie di geminati frequenti; piani di clivaggio abbondanti ripieni di prodotti di alterazione che rendono i cristalli torbidi e perciò difficilmente misurabili con i mezzi ottici; il peso specifico delle schegge più limpide, 2, 714, li fa riferire agli ultimi termini della labradorite. Microliti plagioglasici per lo più in listarelle bigeminate, anch' essi intorbidati dall' alterazione, spesso incurvate e con estinzione ondulata.

Fenocristalli di *olivina* isodiametrici arrotondati dalla corrosione magmatica; color rosso sangue, nelle parti meno alterate, o bruno opache. Microliti olivinici in granuli o listarelle allungate color rosso sangue o opachi.

Augite quasi completamente cloritizzata.

Magnetite in ischeggette allungate ed in granuli spesso aggruppati fra di loro.
Sostanza vetrosa non riconoscibile.

8. Minerali secondarii: *Concrezioni calcaree* in proporzioni variabili dall' 1 al 10 %; sostanze *cloritiche* e *delessitiche*; geodi di *calcite* frequenti.

9. Nell' HCl tutti i minerali sono più o meno solubili; dietro lunga digestione si ricava una polvere insolubile costituita da scheggette di plagioclase e di augite; nella soluzione ferrica si riscontra il $Ti\ O_2$.

10. La roccia è una *dolerite olivinica percristallina sempatica* a grossi fenocristalli di plagioclase molto alterata.

ESPANSIONE TIPO B. (Punta di Acqua Palomba).

Fisiografia megascopica — Colore grigio oscuro; compatta; poco tenace; poco dura; rottura irregolare; separazione poco evidente, forse sferoidale; aspetto doleritico.

Fisiografia microscopica — Minerali costituenti la roccia: Fenocristalli di plagioclase, di augite e di olivina sparsi fra una massa fondamentale di plagioclase, di augite, di olivina, di magnetite e di base vetrosa.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} > \frac{7}{1}$, percristallina.

3. Fenocristalli: Plagioclase in listarelle lunghe mm. 3 a mm. 0.2; augite mm. 3 a 0.3; olivina mm. 2.5 a mm. 0.5.

4. Microliti: Plagioclase lunghezza mm. 0.2 a mm. 0.1; augite mm. 0.1; olivina mm. 0.1 a mm. 0.05; magnetite mm. 0.1 a mm. 0.01.

5. $\frac{\text{Massa fondamentale}}{\text{Fenocristalli}} = \frac{\overset{\text{plagioclase}}{2}\quad \overset{\text{augite}}{1}\quad \overset{\text{olivina}}{0,2}\quad \overset{\text{magnetite}}{1,5}\quad \overset{\text{vetro}}{0,3}}{2\quad 0,5\quad 0,5\quad -\quad -} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$, sempatica.

6. Non si osserva alcuna speciale disposizione degli elementi minerali.

7. Fenocristalli di *plagioclase* ipoautomorfi o alliotriomorfi in geminati polisintetici secondo la legge dell' albite, raramente secondo la legge di Karlsbad; dalla media degli angoli di estinzione misurati i plagioclasi risultano delle labradoriti; frequente struttura zonata; inclusioni di magnatite spesso abbondanti tanto fra i piani di geminazione, spesso in forma dentritica, quanto nella parte centrale dei cristalli ove prevalgono prodotti di alterazione del cristallo.

Microliti plagioclasici in listarelle alliotromorfe con estinzione ondulata.

Fenocristalli di *augite* ipoautomorfi spesso con contorni arrotondati dalla corrosione magmatica; aggruppamenti irregolari frequenti; geminati polisintetici in lamelle interposte; frequenti compenetrazioni; linee di sfaldatura marcate; colore bruno garofano; pleocroismo non apprezzabile; poche inclusioni di magnatite.

Fenocristalli e microliti di *olivina* completamente trasformati in serpentino color verdastro, giallastro o rosso-sangue; si riconosce in parte la forma del primitivo cristallo che dovette esser molto provato dalla corrosione magmatica.

Magnetite in ottaetri spesso raggruppati.

Sostanza vetrosa del tutto delessitizzata.

8. Minerali secondarii: *serpentino* delle olivine e traccie di *calcite* e *delessite*.

9. Nell' HCl solubili completamente: il serpentino, la delessite e la magnetite, questa ultima contiene del $Ti\ O_2$.

10. La roccia è una *dolerite olivinica percristallina sempatica* in gran parte alterata.

Dicchi che attraversano le espansioni di Capo Passero.

DICCO I°

Fisiografia megascopica — Colore grigio-oscuro; discretamente compatta; poco tenace; poco dura; rottura scheggiosa; separazione poliedrica ed in alcuni punti del dicco laminare; aspetto anamesitico; alterazione avanzata e più evidente nella parte esterna.

Fisiografia microscopica — Minerali costituenti la roccia: Fenocristalli di augite e di magnetite molto radi sparsi in una massa fondamentale di microliti, di plagioclase, di olivina, di augite, di magnetite e di base vetrosa.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} > \frac{7}{1}$, percristallina.

3. Fenoscristalli: Augite millimetri 1 a mm. 3; magnetite isometrica mm. 0. 5 a mm. 0. 8.

4. Microliti: Plagioclase in listarelle lunghe mm. 0. 4 a mm. 0. 2; olivina mm. 0. 3 a mm. 0. 1; augite mm. 2 a mm. 0. 1; magnetite mm. 0. 2 a mm. 0,001.

5. $\frac{\text{Massa fondamentale}}{\text{Fenocristalli}} = \frac{\overset{\text{plagioclase,}}{2,0}}{—}\frac{\overset{\text{augite,}}{1,0}}{0,5}\frac{\overset{\text{olivina.}}{1,0}}{—}\frac{\overset{\text{magnetite,}}{1,5}}{0,5}\frac{\overset{\text{vetro}}{1,5}}{—} > \frac{7}{1}$, perpatica.

6. I microliti plagioclasici sono disordinatamente sparsi, ma non di raro aggruppati a fascetti con evidente struttura linofirica o fluidale. I microliti di olivina sono spesso concentrati in alcuni punti della sezione ed hanno spesso tutt' intorno delle chiazze rosso-bruno di idrossido di ferro.

7. Fenocristalli di *augite* automorfi poco sviluppati secondo l' asse verticale e con facce di prisma larghe, semplici o geminati secondo (100); sfaldatura molto marcata secondo il prisma; struttura zonata a gusci geometricamente simili al contorno del cristallo; forme a clessidra frequenti; pleocroismo non apprezzabile; colore in lamina sottile bruno garofano chiaro, tendente al rosa; inclusioni di magnetite in granuli anche grossi, ma non abbondanti; alterazione incipiente specialmente lungo le linee di sfaldatura, ove spesso è addensata della sostanza cloritica ricca di carbonato di calce amorfa.

L' augite di seconda generazione in microliti per lo più allotriomorfi o ipoautomorfi allungati, ha colore come i fenocristalli.

Fenocristalli di *magnetite* in ottaedri isometrici; i piccoli individui in ottaedri, in granuli e in aggregati.

Plagioclasi microlitici in listarelle allotriomorfe, spesso affusolate mai limpide e con estinzione ondulata. *Olivina* in microliti listiformi, allungati spesso terminati a forchetta ai due poli, simili alle forme scheletriche che si osservano nei basalti dell' isola di Palma; sfaldatura normale all' allungamento molto marcata; colore dal rosso-sangue al giallo miele; pleocroismo inapprezzabile; inclusioni di vetro e di magnetite poche. *Sostanza vetrosa* incolora o giallastra, ingloba i microliti di plagioclase e qualche aciculo di *apatite;* nei punti più alterati della roccia essa è devetrificata ed allora tra i nicol + mostra degli elementi sub-microscopici.

8. Minerali secondari: *Calcite* e *clorite* inclusi nei fenocristalli di augite.

9. Facendo agire dell' HCl sulla lamina sottile l' olivina viene lentamente disciolta e lascia uno scheletro di silice isotropa; alla fiamma ossidante l' olivina diviene color rosso cupo e pleocroitica; l'HCl discioglie tutta la magnetite, è quindi da escludere la presenza

dell' ilmenite, quantunque la soluzione cloridrica contenga del $Ti\ O_2$. La sostanza cloritica delle augiti, dalla reazione microchimica, risulta contenere molto carbonato di calce.

10. La roccia è una *anamesite olivinica percristallina perpatica.*

DICCO 2°

Fisiografia megascopica. 1. Colore grigiastro; compattezza, tenacità e durezza media; rottura irregolare; separazione poliedrica; aspetto doleritico, vi campeggiano, specialmente nella parte più chiara, grossi cristalli nero lucenti di augite e di olivina oscura; alterazione un poco avanzata.

Fisiografia microscopica. 1. Minerali costituenti la roccia: Fenocristalli di plagioclase, di augite, di olivina e di magnetite sparsi in una massa fondamentale di microliti plagioclasici, di granuli di olivina, di magnetite, di augite e di sostanza vetrosa.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} > \frac{7}{1}$, percristallina.

3. Fenocristalli: Plagioclase mm. 0. 1 a mm. 1. 5; augite mm. 0. 3 a mm. 10; olivina mm. 0. 3 a mm. 3; magnetite mm. 0. 2 a mm. 0. 7.

4. Microliti: Plagioclase mm. 0. 02 a mm. 0. 1; augite mm. 0. 05; olivina mm. 0.05 a mm. 0. 1; magnetite mm. 0. 002 a mm. 0. 015.

5. $\frac{\text{Massa fondamentale}}{\text{Fenocristalli}} = \overset{\text{plagioclase.}}{\frac{1,8}{1,4}} \overset{\text{augite.}}{\frac{0,4}{1,6}} \overset{\text{olivina.}}{\frac{0,4}{0,8}} \overset{\text{magnetite.}}{\frac{1}{0,2}} \overset{\text{vetro}}{\frac{0,4}{—}} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$, sempatica.

6. La disposizione dei fenocristalli è irregolare, in alcuni punti essi sono avvicinati in altri radi tanto che in un mm^2. di sezione, spesso, non se ne osserva alcuno; i microliti formano una pasta piuttosto regolare essendo tutti gli elementi uniformemente distribuiti.

7. Fenocristalli di *plagioclase* generalmente ipoautomorfi tabulari secondo M (010) in geminati polisintetici secondo la legge dell' albite o geminati semplici di Karlsbad, sfaldatura evidente secondo (001), poco accentuata secondo (010); struttura zonata nei cristalli più grandi; estinzione ondulata con angoli che misurati sulla faccia (010) oscillano tra — 21° e — 33° cioè nei limiti Ab 40 An 60 e Ab 15 An 85; inclusioni gassose, di vetro e di magnetite frequenti e per lo più sparpagliate o accumulate senza ordine alla periferia del cristallo, qualche volta anche distribuite sui piani di sfaldatura in forme dentritiche. I microliti sono allotriomorfi o ipoautomorfi, sviluppati secondo (010) in listarelle sottili o in laminette semplici o poligeminate; inclusioni vetrose e di magnatite abbondanti.

Fenocristalli di *augite* ipoautomorfi, non raramente automorfi od allotriomorfi; per lo più individui semplici, qualche volta bigeminati secondo (100); sfaldatura secondo il prisma; pleocroismo non bene apprezzabile; struttura zonata frequente nei cristalli più grossi; compenetrazioni con la magnetite non rare; inclusioni poche di magnetite in granuli o in ottaedri; alterazione in clorite incipiente, in alcuni cristalli si estende fino all' interno attraverso le linee di sfaldatura. L' augite di seconda generazione è per lo più in granuli ed è ricca di inclusioni di magnetite.

Fenocristalli di *olivina* automorfi ed ipoautomorfi; qualche volta allotriomorfi con la magnetite; associazioni frequenti con disposizione parallela all' asse verticale; color rosso

sangue con pleocroismo appena apprezzabile; sfaldatura secondo (010) e (001); inclusioni di magnetite in piccoli granuli; alterazione in serpentino frequente specialmente nei grossi cristalli ove è completa; i cristalli più alterati contengono carbonato di calcio e magnesio concrezionato.

I granuli di olivina di seconda generazione sono pur essi color rosso sangue con marcata sfaldatura e con poche inclusioni di magnetite.

Magnetite in ottaedri isometrici ed in granuli spesso associati tra di loro.

Sostanza vetrosa del tutto delessitizzata e non è raro il caso di riconoscere in essa qualche aciculo di *apatite.*

8. Minerali secondari: *Delessite, clorite* e *serpentino* con tracce di *carbonati* di calcio e di magnesio.

9. L' HCl scioglie lentamente l'olivina lasciando uno scheletro di silice giallastra isotropa; la magnetite è completamente disciolta e nella soluzione si riscontra il $Ti\ O_2$; l'olivina rossa riscaldata diviene opaca d' aspetto terroso.

10. La roccia è una *dolerite olivinica percristallina sempatica* molto alterata.

DICCO 3°, 4°, 5° e 6°

La roccia di questi dicchi è molto alterata, facilmente friabile. In lamina sottile vi si osservano tracce di plagioclase, di augite e di magnetite fra una massa di sostanze alterate opache. Alcuni dicchi sono attraversati longitudinalmente da molte venature di calcare e son quelle che fanno spiccare il dicco, che diversamente si confonderebbe con la roccia alterata circostante. Spesso è avvenuto che le concrezioni calcaree, accumulandosi lungo i piani di separazione della roccia primitiva, hanno sostituito completamente i minerali trasformati.

DICCO 7°

Fisiografia megascopica — Colore grigio cenere tendente al bruno; poco compatta; poco tenace; poco dura; rottura irregolare scabrosa; separazione in lastre da uno a tre centimetri di spessore rivestite da una sottile crosta d'idrossido di ferro color bruno; aspetto doleritico, vi campeggiano grossi cristalli di augite e di olivina alterata di color bruno; alterazione un po' avanzata.

Fisiografia microscopica — 1. Minerali costituenti la roccia: Fenocristalli di augite e di olivina sparsi fra una massa fondamentale di plagioclase, di olivina, di augite, di magnetite e di base vetrosa. Nella massa fondamentale abbondano delle sferoliti di sostanza delessitica color bruno miele del diametro di mm. 0.25 a 0.1.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} > \frac{7}{1}$, percristallina.

3. Fenocristalli: Augite mm. 5 a mm. 0.4; olivina mm. 3 a 0.2.

4. Microliti: Plagioclase mm. 0.4 a mm. 0.1; augite mm. 0.3 a 0.02; olivina mm. 0.2 a 0.03; magnetite mm. 0.04 a mm. 0.2.

5. $\frac{\text{Massa fondamentale}}{\text{Fenocristalli}} = \frac{\overset{\text{plagioclase,}}{1,6}\quad \overset{\text{augite,}}{0,8}\quad \overset{\text{olivina,}}{0,8}\quad \overset{\text{magnetite,}}{0,4}\quad \overset{\text{vetro}}{0,4}}{—\qquad 2\qquad 2\qquad —\qquad —} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$, sempatica.

6. Non si osserva alcuna disposizione speciale degli elementi minerali.

7. Fenocristalli di *augite* automorfi ed ipoautomorfi poco sviluppati secondo l' asse verticale; per lo più in individui semplici, sfaldatura marcata secondo le facce del prisma; pleocroismo non apprezzabile; colore in lamina sottile verde giallastro chiaro; struttura zonata frequente: inclusioni abbondanti di sostanza vetrosa, di bolle gassose e di magnetite in ottaedri. Microliti di augite ipoautomorfi ed allotriomorfi per lo più limpidi.

Fenocristalli di *olivina* automorfi, spesso a contorni corrosi; alcuni completamente trasformati in serpentino nella parte interna, mentre alla periferia hanno un orlo oscuro rossastro; altri meno abbondanti sono color rosso sangue trasparenti e non pleocroitici o bruno giallastro opachi.

Microliti *olivinici* in granuli color rosso sangue come i fenocristalli.

Microliti *plagioclasici* in listarelle allotriomorfe poligeminate secondo la legge dell'albite, molto torbidi e con estinzione ondulata.

Magnetite in ischeggette spesso allungate, meno frequenti in granuli ed ottaedri.

Sostanza vetrosa in gran parte alterata.

8. Minerali secondari: Sferoliti di sostanza *delessitica* color giallo miele; a nicol + presentano la croce d' interferenza; birifrangenza debole; estinzione parallela all' asse delle fibre radiali. *Serpentino* delle olivine color bruno.

9. La roccia polverizzata e trattata con HCl è in gran parte disciolta, resta soltanto un residuo di plagioclase e di augite; nella soluzione si rinviene il $Ti\ O_2$.

Le sferoliti delessitiche trattate con gli acidi gelatinizzano e possono colorarsi con le aniline. Riscaldate con la fiamma diventano bruno oscuro ed opache.

10. La roccia è una *dolerite olivinica percristallina sempatica* molto alterata.

DICCO 8°

La roccia di questo dicco è identica a quella del dicco precedente, però le augiti e le olivine sono molto più alterate.

DICCO 9°

Fisiografia megascopica — Colore bluastro oscuro; compatta, tenace e dura abbastanza; rottura irregolare e scabrosa; separazione irregolare; aspetto doleritico, vi campeggiano abbondanti e grossi fenocristalli di plagioclase ed in minor quantità di olivina; alterazione evidente nelle olivine e nel plagioclase intorbidato dall' idrossido di ferro.

Fisiografia microscopica — 1. Minerali costituenti la roccia: Fenocristalli di plagioclase e di olivina sparsi fra una massa fondamentale di plagioclase, di olivina, di augite, di magnetite e di base vetrosa. Vi si riscontrano delle sferoliti di delessite come nel dicco 7°.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} > \frac{7}{1}$, percristallina.

3. Fenocristalli: Plagioclase mm. 3 a mm. 1; olivina mm. 1 a mm. 0,8.

4. Microliti: Plagioclase mm. 0,6 a mm. 0,05; olivina mm. 0,2 a mm. 0,05; augite mm. 0,25 a mm. 0,05; magnetite mm. 0,30 a mm. 0,05.

5. $\frac{\text{Massa fondamentale}}{\text{Fenocristalli}} = \frac{1,8}{1,8} \frac{1,4}{-} \frac{1,4}{0,2} \frac{0,8}{-} \frac{0,6}{-} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$ (plagioclase, augite, olivina, magnetite, vetro). dopatica.

6. La disposizione dei fenocristalli di plagioclase è in parte planofirica.

7. Fenocristalli di *plagioclase* automorfi tabulari, per lo più in geminati polisintetici secondo la legge dell' albite e questi alla loro volta secondo la legge di Karlsbad; gli angoli di estinzione misurati sulla faccia M (010) oscillano tra -28° e -31°, il plagioclase è quindi una Bytownite acida tra i termini Ab 25 An 75 e Ab 20 An 80; sfaldatura evidente secondo (001) e (010); mai vi si riscontra la struttura zonata; frequenti rotture e spostamenti anche di alcuni millimetri; inclusioni vetrose e di magnetite in sottili scheggette, spesso ordinate in linee ortogonali e accumulate nei piani di sfaldatura, mentre il resto del cristallo è generalmente limpido; alcuni cristalli sono intorbidati di idrossido di ferro che investe il plagioclase anche attraverso le sfaldature. Dai fenocristalli si passa ad una seconda generazione di plagioclasi ipoautomorfi e poi ad una terza costituita da microliti ipoautomorfi ed allotriomorfi (vedi p. 11).

Fenocristalli di *olivina* allotriomorfi color rosso sangue; sfaldatura secondo (010) e (001); inclusioni di magnetite rare; alterazione in serpentino frequente. Microliti di olivina non alterati; ipoautomorfi ed allotriomorfi; color rosso sangue trasparenti.

Microliti di *augite* color giallo bruno; ipoautomorfi ed allotriomorfi.

Magnetite in granuli irregolari, in iscagliette allungate ed in ottaedri spesso aggruppati in direzione degli assi cristallografici.

Sostanza vetrosa quasi completamente delessitizzata con rarissimi aciculi di *apatite.*

8. Minerali secondarii: Sferoliti di *sostanza delessitica* color giallastro; a nicol + presentano la croce d' interferenza; le fibre non si presentano chiare e distinte.

9. Dietro digestione in HCl rimane soltanto un residuo di plagioclasi e di augiti; nella soluzione cloridrica si riscontra il TiO_2. Le sferoliti trattate con l' HCl gelatinizzano e possono colorarsi con le aniline; riscaldate alla fiamma diventano opache e di color bruno oscuro.

10. La roccia è una *dolerite olivinica percristallina sempatica* a grossi fenocristalli di plagioclase.

DICCO 10°

Fisiografia megascopica. — Colore grigio bluastro con venature brune, compattezza, tenacità e durezza deboli; rottura irregolare scabrosa; separazione irregolare; aspetto afanitico; alterazione non evidente.

Fisiografia microscopica. 1. Minerali costituenti la roccia: Fenocristalli di plagioclase di augite e di olivina assai rari; massa fondamentale costituita da plagioclase in varie generazioni, da olivina, da augite, da magnetite e da sostanza vetrosa.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} > \frac{7}{1}$, percristallina.

3. Fenocristalli: Plagioclasi mm. 1 a mm. 0,6; augite isometrica mm. 0. 8 a mm. 0. 5.

4. Microliti: Plagioclasi in tre grandezze prevalenti: mm. 0. 4, mm. 0. 3 e mm. 0. 1; olivina mm. 0. 3 a mm. 0. 08; augite mm. 0. 06; magnetite mm. 0. 15, isometrica o in pagliuzze lunghe mm. 0. 15.

5. $\frac{\text{Massa fondamentale}}{\text{Fenocristalli}} = \frac{\overset{\text{plagioclase,}}{3,5}\quad\overset{\text{augite,}}{0,3}\quad\overset{\text{olivina,}}{1,4}\quad\overset{\text{magnetite,}}{1,4}\quad\overset{\text{vetro}}{0,4}}{0,2\quad 0,3\quad -\quad -\quad -} > \frac{7}{1}$, perpatica.

6. I microliti della massa fondamentale, specialmente i plagioclasi, hanno disposizione linofirica o planofirica a secondo la sezione.

7. Fenocristalli di *plagioclase* automorfi tabulari, geminati secondo la legge dell'albite: sfaldatura secondo (001) e (010): poche inclusioni vetrose e gassose spesso allungate. Microliti automorfi e più spesso ipoautomorfi: per lo più bigeminati, raramente poligeminati secondo la legge dell'albite con estinzione ondulata; non vi mancano inclusioni gassose, vetrose e di magnetite.

Fenocristalli e microliti di *augite* allotriomorfi con sfaldatura poco marcata e con poche inclusioni di magnetite: colore giallo pallido: pleocroismo non apprezzabile.

Olivina in forme scheletriche come quelle del dicco 1° completamente alterata in serpentino spesso pseudomorfo.

Magnetite in ottaedri aggruppati irregolarmente, ed in pagliuzze.

Sostanza vetrosa in parte delessitizzata con qualche aciculo di apatite.

8. Minerali secondari: Venature d'idrossido di ferro; *delessite* e *serpentino* color giallo verdastro.

9. I minerali secondari e la magnetite sono completamente disciolti nell'HCl nella cui soluzione si riscontra il TiO_2.

10. La roccia è una *anamesite olivinica percristallina perpatica.*

DICCO 11°

Fisiografia megascopica. — Colore grigio bluastro con venature e chiazze bruno, esternamente rivestita da una esile patina calcarea bianca; compattezza, tenacità e durezza debole; rottura piana ed in alcuni sensi concoide scabrosa; separazione in lastre; aspetto anamesitico, vi si distinguono appena i numerosi cristallini laminari splendenti di plagioclase; alterazione non evidente.

Fisiografia microscopica. 1. Rarissimamente si riscontra qualche fenocristallo di olivina; in quattro sezioni fatte se ne è trovato uno soltanto. La massa fondamentale al microscopio si risolve in una trama di microliti di plagioclase, di olivina, di augite, di magnetite e di vetro.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} > \frac{7}{1}$, percristallina.

3. Fenocristalli: Olivina mm. 1 a mm. 2.

4. Microliti: Plagioclase in laminette di mm. 0.5; olivina mm. 0.2 a mm. 0.02; augite mm. 0.2; magnetite mm. 0.2 a mm. 0.001.

5. $\frac{\text{Massa fondamentale}}{\text{Fenocristalli}} = \frac{\overset{\text{plagioclase,}}{3}}{—}\ \frac{\overset{\text{augite,}}{1,0}}{—}\ \frac{\overset{\text{olivina,}}{1,5}}{0,5}\ \frac{\overset{\text{magnetite,}}{1,5}}{—}\ \frac{\overset{\text{vetro}}{0,5}}{—} > \frac{7}{1}$, perpatica.

6. I microliti hanno per lo più struttura planofirica fluidale e sono spesso aggruppati in fascetti a ventaglio.

7. Fenocristalli di *olivina* automorfi, completamente trasformati in serpentino. Microliti in granuli color rosso sangue in parte serpentinizzati ed intorbidati da idrossido di ferro.

Microliti di *plagioclase* allotriomorfi in lamelle allungate con geminazione polisintetica e con estinzione ondulata; inclusioni di magnetite e di bolle vetrose frequenti; alterazione in sostanza terrosa, caolinica specialmente fra i piani di geminazione.

Microliti di *augite* allotriomorfi di color bruno chiaro o verdastri senza pleocroismo apprezzabile con inclusioni vetrose e di magnetite.

Magnetite in forme scheletriche svariate, raramente in ottaedri.

Sostanza vetrosa in gran parte delessitizzata con qualche raro aciculo di apatite.

8. Minerali secondari: Frequenti intorbidamenti d'idrossido di ferro; *serpentino* color giallastro e più spesso rossastro; *delessite* anch' essa molto intorbidata.

9. I minerali secondarî e la magnetite sono completamente disciolti nell' HCl. Nella soluzione cloridrica della magnetite si riscontra sempre il TiO_2.

10. La roccia è una *anamesite olivinica percristallina perpatica.*

DICCO 12°

Fisiografia megascopica. — Colore grigio bluastro piuttosto chiaro, alla parte esterna e sui piani di separazione ricca di concrezioni calcaree; abbastanza compatta; poco tenace e poco dura; rottura piana e concoide; separazione in parallelopipedi non molto regolari; aspetto doleritico; alterazione non evidente; molte concrezioni che gli danno l'aspetto amigdaloide.

Fisiografia microscopica. 1. Minerali costituenti la roccia: Una trama di microliti di plagioclase, di augite, di olivina e di magnetite con sostanza vetrosa intersertale.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{vetro}} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$, docristallina.

3. Mancano i fenocristalli.

4. Microliti: Plagioclase in listarelle lunghe mm. 0. 5; augite in granuli di mm. 0. 02 ed in aghetti sottilissimi; olivina in listarelle lunghe mm. 0. 08 a mm. 0. 05; magnetite in granuli di mm. 0, 1 e molto più piccoli.

	plagioclase,	augite,	olivina,	magnetite,	vetro
5. Massa fondamentale =	3	0, 2	1, 0	1, 2	2, 6.

6. Le listarelle di plagioclase son disposte a fascetti di 2 a 5 individui.

7. *Plagioclasi* ipoautomorfi ed allotriomorfi in listarelle poligeminate secondo la legge dell' albite; estinzione ondulata; alcuni individui sono piegati od inarcati; non vi mancano inclusioni di magnetite e di bolle vetrose o gassose.

Augiti in piccolissimi granuli ed in aghetti bruno chiari non pleocroitici.

Olivine in listarelle ipoautomorfe ed allotriomorfe di color rosso bruno raramente completamente trasparenti giacchè l' idrossido di ferro le intorbida tanto da renderle quasi opache; frequenti forme scheletriche a forchetta ed a gabiette come nel dicco 1°; geminati a croce di S. Andrea frequenti.

Magnetite in ottaedri ed in granuli, gl' individui più grossi in forme scheletriche che spesso hanno l' aspetto di un $\triangle$.

Sostanza vetrosa color giallo miele o bruna, tra i nicol incrociati interferisce la luce essendo in gran parte devetrificata; essa ingloba dei cristallini di augite e più raramente di apatite aghiformi e cementa tutti gli altri elementi cristallini.

8. Minerali secondari: Amigdale di circa mm. 1 frequenti, con sottile guscio di sostanza amorfa calcarea giallastra e con parte centrale di calcite in cristallini allotriomorfi di varia grandezza.

9. La roccia polverizzata e trattata con HCl fa un po' di effervescenza; resta un residuo di pagliuzze di plagioclase e di granuli di augite, il resto è tutto disciolto e nella soluzione si rinviene il TiO_2.

10. La roccia e un *basalte olivinico docristallino microamigdaloide.*

DICCO 13°

Come il dicco 3°.

DICCO 14°

Fisiografia megascopica. Colore grigiastro; molto compatta; abbastanza tenace e dura; rottura un po' scabrosa; separazione irregolare; aspetto doleritico, vi si distinguono facilmente i radi cristalli di olivina e di augite e le listarelle chiare di plagioclase; alterazione debole.

Fisiografia microscopica. 1. Minerali costituenti la roccia: Fenocristalli di plagioclase, di augite, di olivina e di magnetite sparsi fra una massa fondamentale di microliti di plagioclase, di olivina, di augite di magnetite e di sostanza vetrosa intersertale.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} > \frac{7}{1}$, percristallina.

3. Fenocristalli: Plagioclase in laminette lunghe mm. 1 a mm. 0, 5: augite mm. 0, 6; olivina mm. 4 a mm. 0, 5; magnetite mm. 0, 6 a mm. 0, 3.

4. Microliti: Plagioclase in listarelle di mm. 0, 2; augite mm. 0, 2; olivina mm. 0, 07; magnetite mm. 0, 1.

5. $\frac{\text{Massa fondamentale}}{\text{Fenocristalli}} = \frac{\overset{\text{plagioclase,}}{2,6}}{0,3} \frac{\overset{\text{augite,}}{0,6}}{0,3} \frac{\overset{\text{olivina,}}{2,0}}{0,2} \frac{\overset{\text{magnetite,}}{0.8}}{0,2} \frac{\overset{\text{vetro}}{1.0}}{—} > \frac{7}{1}$, perpatica.

6. I fenocristalli di plagioclase qualche volta in aggruppamenti irregolari; i microliti spesso con disposizione linofirica.

7. Fenocristalli di *plagioclase* ipoautomorfi tabulari sempre in geminati polisintetici secondo la legge dell'albite e di Karlsbad: estinzione misurata su M (010) dà — 23° a —25°; inclusioni vetrose di color giallo miele spesso tanto abbondanti che invadono tutto il cristallo, di magnetite frequenti specialmente fra i piani di geminazione: i piani di sfaldatura sono spesso attraversati da un esilissimo straterello di idrossido di ferro: si riscontrano dei cristalli debolmente incurvati con estinzione ondulata. I plagioclasi microlitici sono per lo più allotriomorfi raramente ipoautomorfi in prismetti affusolati qualche volta contorti ed inarcati: generalmente bigeminati o poligeminati: inclusioni vetrose e di magnetite abbondanti: come i fenocristalli intorbidati da idrossido di ferro.

Fenocristalli di *augite* ipoautomorfi in prismetti allungati, color cannella con pleocroismo non nettamente apprezzabile e con inclusioni vetrose e di magnetite. I microliti hanno gli stessi caratteri dei fenocristalli, essi trovansi per lo più aggruppati a stella.

Fenocristalli di *olivina* per lo più automorfi o ipoautomorfi: colore rosso sangue, con contorni più o meno corrosi; linee di sfaldatura secondo (010) e (001); rade inclusioni di magnetite. I microliti di olivina generalmente equimetrali automorfi, ma con contorni molto corrosi: rari sono i cristallini prismatici allungati spesso in forme scheletriche a forchetta o a gabietta; come i fenoscristalli sono color rosso sangue trasparenti e senza pleocroismo apprezzabile.

Fenoscristalli di *magnetite* generalmente in forme scheletriche qualche volta associati con l'olivina. I piccoli cristalli in ottaedri, in granuli ed in pagliuzze.

Sostanza vetrosa trasparente, ma in qualche punto un po' delessitizzata ed intorbidata dall'idrossido di ferro: vi si riscontra qualche raro aciculo di apatite.

8. Minerali secondari: *Delessite* del vetro di color bruno.

9. La roccia polverizzata dietro digestione in HCl lascia un residuo di plagioclasi e di augiti e la soluzione contiene del TiO_2.

10. La roccia è una *dolerite olivinica percristallina perpatica.*

DICCO 15°

Fisiografia megascopica. Colore nero bluastro; molto compatta, tenace e dura; rottura piano-concoide scheggiosa; separazione irregolare; aspetto afanitico, se non si considerano le rade olivine spesso grosse un centimetro. Alterazione visibile soltanto alla parte esterna del dicco.

Fisiografia microscopica. 1. Minerali costituenti la roccia: Una trama di microliti di plagioclase, di augite, di olivina e di magnetite cementati da sostanza vetrosa spesso intersertale; molto raramente si riscontra qualche grosso cristallo di olivina.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$, docristallina.

3. Fenocristalli di olivina isometrici da mm. 5 a un centimetro rarissimi.

4. Microliti: Plagioclase mm. 0, 1; augite mm. 0, 3 a 0, 1; olivina mm. 0, 2 a 0, 5 di magnetite mm. 0, 07.

	plagioclase,	augite,	olivina.	magnetite.	vetro
5. Massa fondamentale =	1, 2	1, 2	2, 6	0, 6	1, 4.

6. Non si riscontra alcuna speciale disposizione degli elementi minerali.

7. Fenoscristalli di *olivina* automorfi, ma con forte corrosione magmatica, di color rosso sangue o incolori, con marcate linee di sfaldatura fra le quali è incominciata l'alterazione in serpentino di color giallo miele che si estende verso la parte interna dei cristalli; inclusioni rade di magnetite, più frequenti verso la periferia dei cristalli. I microliti di olivina sono pur essi incolori o rosso sangue ed hanno spesso tutt' intorno un orlo rosso bruno di idrossido di ferro.

Plagioclasi allotriomorfi per lo più bigeminati o poligeminati secondo la legge dell'albite; generalmente limpidi; spesso incurvati e con estinzione ondulata; inclusioni rare di vetro e di magnetite.

Augite allotriomorfa spesso in aggregati di tre o più individui; color cannella tendente al giallo; pleocroismo non apprezzabile; sfaldatura prismatica molto evidente nelle sezioni pinacoidali: inclusioni di magnetite non abbondanti.

Magnetite per lo più in ottoedri, in granuli, in ischegge ed anche in forme scheletriche.

Sostanza vetrosa colorata in verde bottiglia devetrificata e trasformata in delessite.

8. Minerali secondari. *Serpentino* color giallo miele; *delessite* spesso in sferoliti.

9. L' HCl discioglie tutti i minerali della roccia tranne le augiti ed in parte i plagioclasi; nella soluzione si riscontra il TiO_2.

10. La roccia è un *basalte olivinico docristallino.*

DICCO 16°

Fisiografia megascopica. Colore grigio cenere chiaro; ricca di bollicine appiattite ed allungate verso una direzione che riesce di facile rottura e che è parallela alla testa del dicco; poco tenace e poco dura: rottura piano-scabrosa; separazione laminare irregolare:

aspetto doleritico, ma si distinguono appena i cristallini di olivina trasformati; alterazione molto avanzata: le bollicine sono rivestite da una sostanza amorfa biancastra.

Fisiografia microscopica. 1. Minerali costituenti la roccia: Fenocristalli di olivina completamente trasformati sparsi fra una massa fondamentale molto alterata di microliti di plagioclase, di olivina con una considerevole quantità di piccolissimi granuli di magnetite.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} > \frac{7}{1}$, percristallina.

3. Fenocristalli di olivina alterata mm. 1.

4. Microliti: plagioclase mm. 0, 25; olivina mm. 0, 1; magnetite mm. 0, 05 a mm. 0, 001.

5. $\frac{\text{Massa fondamentale}}{\text{Fenocristalli}} = \frac{\overset{\text{plagioclase}}{2}}{—} \frac{\overset{\text{augite}}{—}}{—} \frac{\overset{\text{olivina}}{0,6}}{4} \frac{\overset{\text{magnetite}}{0,4}}{—} \frac{\overset{\text{vetro}}{1}}{—} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$, sempatica.

6. I microliti sono qualche volta allineati ed aggruppati a fascetti.

7. Fenocristalli di *olivina* completamente trasformati in una sostanza amorfa terrosa color grigio giallastro che non ha più l'aspetto del serpentino; si vede ancora il contorno dei primitivi cristalli di olivina che dovevano essere automorfi ed intaccati dalla corrosione magmatica.

Microliti di *plagioclase* spesso a contorno indefinibile anche tra i nicol +; sono molto alterati e raramente può riconoscersi qualche geminato con estinzione ondulata.

Microliti di *olivina* ipoautomorfi o allotriomorfi in granuli ed in prismetti con terminazioni scheletriche; color rosso sangue; intorbidamenti per alterazione o per abbondanti inclusioni di magnetite.

Magnetite in ottaedri ed in granuli raramente associati.

Sostanza vetrosa devetrificata di aspetto terroso.

8. Minerali secondari: Sostanze amorfe derivate dalla doppia alterazione dell'olivina e del serpentino; anche la sostanza vetrosa ha subito questa doppia decomposizione prima in delissite e poi in sostanza terrosa amorfa.

9. Nell'HCl la roccia viene facilmente disgregata, rimangono soltanto pochi cristallini di plagioclase; nella soluzione si rinviene il TiO_2.

10. La roccia è una *dolerite olivinica percristallina sempatica.*

DICCO 17°

Fisiografia megascopica. Colore nero bluastro; molto compatta, discretamente tenace e dura; rottura facile piana, specialmente secondo la separazione che è laminare; aspetto anamesitico, vi si riscontra qualche raro cristallino di augite e di olivina; alterazione molto evidente sui piani di separazione.

Fisiografia microscopica. 1. Minerali costituenti la roccia: Cristallini di augite e di olivina radi disseminati in una massa fondamentale di microliti di plagioclase, di olivine, di magnetite e di sostanza vetrosa.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$, docristallina.

3. Fenocristalli: Augite da mm. 0, 5 a mm. 1, 5; olivina da mm. 0, 5 a mm. 1, 5; raramente più grossi.

4. Microliti: Plagioclase in listarelle lunghe mm. 0, 15; augite mm. 0, 2; olivina mm. 0, 15; magnetite mm. 0, 50 a mm. 0, 05.

$$5.\ \frac{\text{Massa fondamentale}}{\text{Fenocristalli}} = \frac{\overset{\text{plagioclase,}}{2,6}}{-}\ \frac{\overset{\text{augite,}}{0,8}}{0,5}\ \frac{\overset{\text{olivina,}}{0,8}}{0,5}\ \frac{\overset{\text{magnetite,}}{1,4}}{-}\ \frac{\overset{\text{vetro}}{1,4}}{-} > \frac{7}{1}.\ \text{perpatica.}$$

6. I microliti plagioclasici in alcuni punti sono a fascetti paralleli o radiali e spesso allineati.

7. Fenocristalli di *augite* ipoautomorfi, raramente automorfi; qualche cristallo con contorno a gradinata; colore rosa secco spesso tendente al verde con pleocroismo non apprezzabile; forme a clessidra molte; struttura zonata frequente nei grossi individui; non rari geminati secondo (100); frequenti aggruppamenti di due o più individui; linee di sfaldatura secondo (110), meno evidenti secondo (100) e (010): [si è riscontrato qualche individuo automorfo che tra i nicol incrociati mostra quattro colori diversi di polarizzazione e siccome il limite delle quattro zone colorate è fortemente marcato da linee di frattura può pensarsi che il cristallo si sia rotto e le sue parti abbiano subito un lieve spostamento, uno scorrimento sui piani di rottura che naturalmente in lamina sottile, per lo spostamento di orientazione, mostrano colori di polarizzazione diversi; fra le linee di sfaldatura e di rottura si riscontra sempre dell' ossido di ferro idrato; le inclusioni di vetro e di magnetite vi sono frequenti ed in qualche cristallo abbondanti. I microliti hanno lo stesso colore dei fenocristalli, sono ipoautomorfi ed allotriomorfi, raramente automorfi, pur essi con inclusioni.

Fenocristalli di *olivina* automorfi ed ipoautomorfi con contorni corrosi, completamente serpentinizzati, ma mantengono ancora la forma e le linee di sfaldatura del primo cristallo. Microliti in granuli o in listarelle di color rossastro, spesso opachi o al più con un esile contorno trasparente color rosso sangue.

Plagioclasi in prismetti affusolati poligeminati con estinzione ondulata; generalmente limpidi o con sostanza vetrosa interposta fra le lamelle geminate; qualcuno debolmente incurvato.

Magnetite in ottaedri semplici o associati; forme scheletriche frequenti.

Massa vetrosa delessitizzata intersertale fra il plagioclase; racchiude anche qualche aciculo di apatite.

8. Minerali secondari: *Serpentino* rossastro o verdastro: *delessite* giallastra o verdastra.

9. La roccia polverizzata e dietro digestione in HCl lascia soltanto un residuo di augite e di piccoli plagioclasi; nella soluzione si riscontra il TiO_2.

10. La roccia è una *anamesite olivinica docristallina perpatica.*

DICCO 18"

Questo dicco è un' apofisi del dicco precedente e la roccia ne è identica.

DICCO 19"

Fisiografia megascopica. Colore grigio cenere: compatta; poco tenace; piuttosto tenera; rottura facile scabrosa; separazione irregolare: aspetto doleritico, vi campeggiano piccoli, ma visibilissimi cristalli di plagioclase; alterazione molto avanzata.

Fisiografia microscopica. 1. Minerali costituenti la roccia: Fenocristalli di plagioclase, di olivina e di augite sparsi in una massa fondamentale di microliti di plagioclase, di olivina, di augite, di magnetite, e di base vetrosa intersertale.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} > \frac{7}{1}$, percristallina.

3. Fenocristalli: Plagioclase in laminette di mm. 1, 5; olivina in due grandezze prevalenti di mm. 0, 4 e di mm. 2; augite di mm. 2.

4. Microliti: Plagioclase, olivina, augite e magnetite di mm. 0, 1.

5. $\frac{\text{Massa fondamentale}}{\text{Fenocristalli}} = \frac{\overset{\text{plagioclase,}}{1,4} \quad \overset{\text{augite,}}{0,4} \quad \overset{\text{olivina,}}{0,4} \quad \overset{\text{magnetite,}}{0,8} \quad \overset{\text{vetro}}{1,0}}{3,0 \quad 0,2 \quad 0,8 \quad - \quad -} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$, sempatica.

6. I fenocristalli di plagioclase sono spesso aggruppati a stella e compenetrati a croce di S. Andrea.

7. Fenocristalli di *plagioclase* ipoautomorfi sempre geminati secondo la legge dell' albite e non di raro secondo quella di Karlsbad; spesso le lamelle geminate sono disposte fra di loro come un mazzo di carte da giuoco rovesciato; dalla media delle misurazioni fatte dell' angolo di estinzione su M (010) si è avuto — 28°, il plagioclase è quindi una labradorite basica; frequenti sono le pieghe e le fratture che si osservano nei prismetti poligeminati, determinate spesso dalla spinta esercitata da un altro cristallo durante il 1° periodo di cristallizzazione; la sfaldatura è marcata secondo le facce P e M; le numerose linee di sfaldatura e di frattura sono cariche d' idrossido di ferro e di prodotti d' alterazione del plagioclase; inclusioni vetrose abbondanti, poche di magnetite. Microliti di *plagioclase* allotriomorfi ed in geminati polisintetici, molto alterati e riconoscibili solo a luce polarizzata.

Fenocristalli di *olivina* automorfi ed ipoautomorfi, spesso con profonda corrosione magmatica; i cristalli più grossi sono quasi completamente trasformati in serpentino, soltanto vi è rimasta non alterata la parte più esterna; alcuni cristalli si presentano trasparenti color rosso sangue; non sono rare le associazioni di due o più individui; sfaldatura marcata secondo (010) e (001); inclusioni di magnetite rare: frequente il contatto della magnetite con il lato più corroso del cristallo. Microliti in granuli o in prismetti molto alterati spesso opachi o di color rosso sangue.

Fenocristalli di *augite* allotriomorfi color rosa pallido o quasi incolori; marcate linee di sfaldatura secondo il prisma; pleocroismo non apprezzabile; fratture e spostamenti frequenti; intorbidamenti d' idrossido di ferro lungo le linee di sfaldatura e le rotture; inclusioni di vetro e di magnetite rare. Microliti in granuli di color rosa o verde pallido.

Magnetite in ottaedri ipoautomorfi semplici o associati in più individui, non di raro in lamelle allungate.

Massa vetrosa intersertale fra i plagioclasi, in gran parte delessitizzata inglobante rari aciculi di apatite.

8. Minerali secondari: *Serpentino* color bruno e *delessite*.

9. Dietro digestione in HCl si ha un residuo di plagioclasi e di augiti e nella soluzione si riscontra il TiO_2.

10. La roccia è una *dolerite olivinica percristallina sempatica*.

DICCO 20°

La roccia di questo dicco è simile a quella del dicco 3°, ma molto più alterata ed

appena vi si distinguono gli elementi che la costituiscono; è molto ricca di concrezioni calcaree.

DICCO 21°

Fisiografia megascopica. Colore nero bluastro; molto compatta e tenace; rottura piana un poco scabrosa; separazione in parallelopipedi appiattiti; aspetto anamesitico, vi si distinguono appena le olivine e le augiti; alterazione non visibile.

Fisiografia microscopica. 1. Minerali costituenti la roccia: Piccoli e rari fenocristalli di olivina e di augite disseminati in una massa fondamentale di plagioclase, di augite, di olivina, di magnetite e di base vetrosa.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$, docristallina.

3. e 4. I cristalli di olivina di mm. 0, 5 e di augite di mm. 1 passano gradualmente ai microliti di mm. 0, 1; plagioclase mm. 0, 1; magnetite mm. 0, 05.

$$5.\ \frac{\text{Massa fondamentale}}{\text{Fenocristalli}} = \frac{\overset{\text{plagioclase,}}{2,0} \quad \overset{\text{augite,}}{0,8} \quad \overset{\text{olivina,}}{2,0} \quad \overset{\text{magnetite,}}{1,4} \quad \overset{\text{vetro}}{0,8}}{— \quad 0,8 \quad 0,2 \quad — \quad —} > \frac{7}{1}, \text{ perpatica.}$$

6. I cristallini di augite sono spesso aggruppati a stella ed i plagioclasi a fascetti ed a stella.

7. *Olivina* ipoautomorfa, spesso con corrosione magmatica; color rosso sangue; sfaldatura secondo (010) e (001) evidente anche nei cristalli molto alterati; i cristalli i più grossi sono più alterati ed hanno un orlo rosso sangue trasparente; le inclusioni di magnetite vi sono frequenti ed abbondanti.

Augite ipoautomorfa per lo più in aggruppamenti stellati di più individui o a croce di S. Andrea; alcuni cristalli in prismetti allungati presentano spostamenti lungo i piani di sfaldatura; colore cannella pallido; pleocroismo non apprezzabile; struttura zonata nei cristalli di media grandezza; sfaldatura marcata secondo il prisma; inclusioni di magnetite e di vetro non rare.

Plagioclase in listarelle affusolate poligeminate, spesso rotte, spostate o incurvate con estinzione ondulata.

Magnetite in ottaedri spesso aggruppati.

Sostanza vetrosa color giallo-verdastro un po' delessitizzata.

8. Minerali secondari: *Serpentino* delle olivine e *delessite* del vetro.

9. Le olivine meno alterate e di colore rosso sangue trattate in lamina sottile con HCl sbiadiscono e poi si dissolvono completamente; la magnetite è tutta disciolta e nella soluzione si riscontra il TiO_2.

10. La roccia è una *anamesite olivinica docristallina perpatica.*

DICCO 22° e 23°

Come il dicco 3° la roccia è molto alterata e ricca di concrezioni calcaree per lo più in venature dello spessore da 2 a 3 centimetri.

DICCO 24°

Fisiografia megascopica. Colore nero bluastro; compatta, tenace e dura; rottura

scheggiosa e scabrosa; separazione irregolare; aspetto afanitico, però, sebbene molto radi, si riscontrano cristalli di olivina di uno o più millimetri; alterazione non evidente.

Fisiografia microscopica. 1. Minerali costituenti la roccia: Cristallini di olivina, di augite e di magnetite fra una massa di seconda generazione costituita da plagioclase, olivina, augite, magnetite e base vetrosa.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} > \frac{7}{1}$, percristallina.

3. e 4. I cristallini di olivina e di augite mm. 1 e la magnetite di mm. 0, 5 passano gradualmente ai microliti di seconda generazione, con il plagioclase in aciculi di mm. 0,15, l'augite di mm. 0, 1, l'olivina di mm. 0, 05 e la magnetite di mm. 0, 005.

	plagioclase,	augite,	olivina,	magnetite,	vetro
Massa fondamentale =	1, 4	2	3	0, 8	0, 8

6. Si scorge appena un certo allineamento nei microliti plagioclasici.

7. *Augite* allotriomorfa o ipoautomorfa, di color verde giallastro chiaro, spesso con una zona color cannella alla periferia; pleocroismo non apprezzabile; sfaldatura secondo il prisma; associata spesso con la magnetite. Microliti spesso aggruppati a stella.

Olivina automorfa, ma con contorni arrotondati dalla corrosione magmatica; i cristalli limpidi ed incolori presentano perifericamente una zona colorata in rosso bruno dall'idrossido di ferro; anche nelle marcate linee di sfaldatura secondo (010) e (001) si riscontra dell' idrossido di ferro; inclusioni poche di bolle gassose e di cristallini di magnetite: alcuni dei piccoli granuli sono completamente trasformati in serpentino.

Plagioclase in prismetti aciculari ipoautomorfi ed allotriomorfi per lo più bigeminati e con estinzione ondulata.

Magnetite in ottaedri automorfi ed in aggruppamenti.

Sostanza vetrosa in gran parte delessitizzata e con qualche raro aciculo di apatite.

8. Minerali secondarî: *Serpentino* delle olivine di colore verdastro e *delessite* del vetro.

9. Dietro digestione in HCl si ha un residuo di plagioclasi e di augite; nella soluzione si riscontra il TiO_2.

10. La roccia è una *anamesite olivinica percristallina perpatica.*

DICCO 25° e 26°

La roccia di questi due dicchi è identica a quella del dicco precedente.

DICCO 27°

Fisiografia megascopica. Colore nero bluastro; molto compatta, tenace e dura; rottura scheggiosa; separazione irregolare, aspetto in alcuni punti afanitico come la roccia del dicco 24° in altri decisamente doleritica con grossi ed abbondanti olivine; alterazione evidente soltanto nei cristalli di olivina.

Fisiografia microscopica. 1. Minerali costituenti la roccia: Fenocristalli di olivina sparsi fra una massa fondamentale di plagioclasi, di augite di olivina, di magnetite e di sostanza vetrosa.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} > \frac{7}{1}$, percristallina.

3. Fenocristalli: Olivina di mm. 5 a 0, 5.

4. Microliti: Plagioclase in listarelle di mm. 0, 1; augite di mm. 0, 1; olivina da mm. 0, 5 a mm. 0, 1; magnetite mm. 0, 2 a mm. 0, 05.

5. $\frac{\text{Massa fondamentale}}{\text{Fenocristalli}} = \frac{\text{plagioclase, augite, olivina, magnetite, vetro}}{\frac{1,2}{—} \quad \frac{0,8}{—} \quad \frac{2,6}{2} \quad \frac{0,6}{—} \quad \frac{0,8}{—}} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$, dopatica.

6. Nessuna speciale disposizione degli elementi minerali.

7. Fenocristalli di *olivina* come nel dicco 24"; i più grossi completamente trasformati in serpentino. Microliti colorati in rosso bruno non sempre alterati.

Microliti di *plagioclase* in listarelle per lo più bigeninate e con estenzione ondulata.

Microliti di *augite* in granuli color verde giallastro chiaro.

Magnetite in ottaedri e granuli.

Sostanza vetrosa in parte delessitizzata.

8. Minerali secondari: *Serpentino* delle olivine color bruno verdastro; *delessite* del vetro color verdastro.

9. Come il dicco 24"

10. La roccia è una *dolerite olivinica percristallina dopatica.*

DICCO 28"

Fisiografia megascopica. Colore grigio bluastro punteggiato da grosse olivine color oro; molto compatta, poco tenace; molto dura; rottura e separazione irregolare; aspetto doleritico con abbondanti e grossi cristalli di augite e di olivina; alterazione soltanto alla parte esterna.

Fisiografia microscopica. 1. Minerali costituenti la roccia: Fenocristalli di augite e di olivina abbondanti, rari di plagioclase, in una massa fondamentale crittomera di plagioclase, di magnetite e di base vetrosa, nella quale qua e la si riscontrano delle concrezioni di mm. 0, 4 a 0, 1.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} > \frac{7}{1}$, percristallina.

3. Fenocristalli: Plagioclase laminette lunghe mm. 3 a 1: augite da cm. 1 a mm. 1; olivina mm. 0, 2; di magnetite mm. 0, 1 a mm. 0, 05.

4. Microliti: Plagioclase mm. 0, 2; magnetite mm. 0, 1 a mm. 0, 05.

5. $\frac{\text{Massa fondamentale}}{\text{Fenocristalli}} = \frac{\text{plagioclase, augite, olivina, magnetite, vetro}}{\frac{1,5}{0,5} \quad \frac{0,4}{2,5} \quad \frac{0,4}{1} \quad \frac{0,8}{—} \quad \frac{0,4}{—}} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$, sempatica.

6. Nessuna speciale disposizione degli elementi minerali.

7. Fenocristalli di *plagioclase* in listarelle ipoautomorfe ed allotriomorfe; geminati polisintetici con estinzione ondulata; inclusioni abbondanti di magnetite e di sostanza vetrosa concentrate nella parte interna di ogni cristallo. Microliti in listarelle ed in laminette irregolari, torbide e confuse fra la sostanza vetrosa e la magnetite.

Fenocristalli di *augite* automorfi con forte corrosione magmatica; colore giallo verdastro; marcate linee di sfaldatura secondo il prisma; struttura zonata frequente; inclusioni di bolle di magnetite e di vetro piccolissime disposte a bande periferiche; spesso la sostanza vetrosa inclusa è delessitizzata e concrezionata. Microliti in granuli arrotondati.

Fenocristalli di *olivina* automorfi con forte corrosione magmatica, la quale però ha agito su alcune parti lasciandone il resto coi sui netti contorni cristallini; spesso in compenetrazione con il plagioclase; alterazione lungo le linee di sfaldatura ed alla parte esterna del cristallo; inclusioni rare di magnetite e di sostanza vetrosa. Microliti in granuli di color bruno miele un po' alterati.

Magnetite in granuli ed in ottaedri spesso aggruppati.

Sostanza vetrosa in gran parte delessitizzata.

8. Minerali secondari: *Serpentino* delle olivine: *delissite* del vetro spesso concrezionata in forme sferolitiche a gusci concentrici con orlo chiaro e parte interna fibrosa radiale.

9. Come il dicco 24°

10. La roccia è una *dolerite olivinica percristallina, sempatica.*

DICCO 29°

Come il dicco 3°

DICCO 30°

Fisiografia megascopica. La roccia di questo dicco ha due aspetti diversi. Nella parte laterale è di colore grigio oscuro tendente al bruno, compatta, ma poco tenace e poco dura; rottura scabrosa; separazione non evidente; aspetto anamesitico ed alterazione incipiente. Nella parte interna è di color nero bluastro, compatta, tenace, dura, con rottura concoide scabrosa, con separazione irregolare, d'aspetto doleritico, giacchè vi si distinguono gli abbondanti e grossi cristalli di augite e di olivina: l' alterazione è incipiente soltanto nelle olivine.

Fisiografia microscopica. 1. Minerali costituenti la roccia: Nella parte esterna del dicco si riscontrano piccoli elementi cristallini di plagioclase, augite, olivina, magnetite con vetro intersertale; nella parte interna abbondanti e grossi fenocristalli di augite ed olivina sparsi in una massa fondamentale di plagioclase di augite, di olivina, di magnetite e di base vetrosa.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} > \frac{7}{1}$, percristallina.

3 e 4. Parte laterale del dicco: Plagioclase da mm. 1 a mm. 0,5; augite mm. 1 a mm. 0,1; olivina mm. 1 a mm. 0,2; magnetite mm. 0,2 a mm. 0,002.

Parte interna del dicco: Fenocristalli di augite da cm. 1 gradualmente fino a confondersi con i microliti di mm. 0,05; olivina da mm. 2 a mm. 1; plagioclase in listarelle di mm. 1 a mm. 0,1; magnetite mm. 0,1 a mm. 0,001.

plagioclase, augite, olivina, magnetite, vetro

5. Parte laterale: $\frac{\text{Massa fondam.}}{\text{Fenocristalli}} = \frac{2 \quad 3 \quad 1,6 \quad 0,8 \quad 0,6}{— \quad \text{tracce} \quad \text{tracce} \quad — \quad —} > \frac{7}{1}$, perpatica.

Parte interna: $\frac{\text{Massa fondam.}}{\text{Fenocristalli}} = \frac{1,2 \quad 1,4 \quad 0,2 \quad 0,6 \quad 0,6}{— \quad 3 \quad 1 \quad — \quad —} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$, sempatica.

6. Nessuna speciale disposizione degli elementi minerali.

7. Fenocristalli di *augite* (parte interna del dicco) automorfi, ipoautomorfi ed allotriomorfi; semplici, in prismi corti, geminati secondo (100) ed aggruppati a croce e a stella con compenetrazioni; colore giallo-verdastro con orlo periferico garofano; pleocroismo non apprezzabile; struttura zonata a tramoggia molto bella e regolare nei grossi cristalli; forme a clessidra frequenti specialmente nei cristalli di media grandezza; sfaldatura molto evidente secondo (110) e (100); inclusioni di vetro, di bolle gassose e di magnetite distribuite spesso in zone centrali e periferiche; in alcuni grossi cristalli la parte cloritizzata ha formato delle concrezioni sferolitiche. Augiti microlitiche di colore garofano o verdastro ipoautomorfi.

Olivina (parte interna del dicco) ipoautomorfa; limpida nella parte centrale e serpentinizzata nella parte periferica e lungo le linee di sfaldatura. *Olivina* (parte laterale del dicco) color rosso sangue con forte corrosione magmatica; alcuni cristalli sono completamente alterati nell' interno e del tutto opachi, mentre alla periferia presentano un orlo rosso sangue; frequenti sono le forme scheletriche a forchetta specialmente nei cristallini allungati, come nel dicco 1°.

Plagioclasi per lo più in listarelle polisintetiche; estinzione ondulata; linee di frattura più evidenti delle linee di sfaldatura; rare inclusioni.

Magnetite in ottaedri spesso associati ed in granuli.

Sostanza vetrosa intersertale di color verde oliva o giallastro trasparente; nella parte laterale del dicco è delessitizzata.

8. Minerali secondari: *Serpentino* delle olivine di colore verdastro di aspetto fibroso e corrisponde per la struttura parallela delle fibre al così detto serpentino crisotilico.

Sostanza delessitica spesso in aggregati a struttura fibroso-divergente.

9. Come il dicco 24°.

10. La roccia della parte esterna del dicco è una *anamesite olivinica percristallina*; quella della parte interna è una *dolerite olivinica percristallina sempatica.*

DICCO 31°

Fisiografia megascopica. Colore nero bluastro; compatta, tenace e molto dura; rottura scheggiosa scabrosa; separazione irregolare; aspetto doleritico, si distinguono gli abbondanti e grossi cristallini di plagioclase, di augite e di olivina; alterazione evidente nelle olivine.

Fisiogafia microscopica 1. Minerali costituenti la roccia: Fenocristalli di augite, di olivina ed in maggior quantità di plagioclase sparsi in una massa fondamentale di plagioclase, di augite, di magnetite e di base vetrosa.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} > \frac{7}{1}$, percristallina.

3. Fenocristalli: Plagioclase mm. 2 a mm. 0, 2; augite cm. 1 a mm. 1; olivina mm. 5 a mm. 0, 5.

4. Microliti: Plagioclase mm. 0, 1; augite mm. 0,02; magnetite mm. 0,05.

5. $\frac{\text{Massa fondamentale}}{\text{Fenocristalli}} = \frac{\overset{\text{plagioclase,}}{1,7} \quad \overset{\text{augite,}}{0,8} \quad \overset{\text{olivina,}}{—} \quad \overset{\text{magnetite,}}{1,2} \quad \overset{\text{vetro}}{0,3}}{2 \quad 0,8 \quad 0,8 \quad 0,4 \quad —} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$, sempatica.

6. Non si riscontra alcuna speciale disposizione degli elementi minerali.

7. Fenocristalli di *plagioclase* ipoautomorfi in geminati polisintetici secondo la legge dell'albite e non di raro secondo quella di Karlsbad; struttura zonata frequente con angoli d' estinzione nelle varie zone oscillanti dentro 5° dal termine più acido della zona esterna al basico della interna; in alcune lamelle parallele ad M (010) sono stati misurati valori oscillanti da — 28° a — 33°, cioè tra il limite bytownite — labradorite a quello bytownite — anortite. Microliti allotriomorfi in prismetti bigeminati un po' allungati, torbidi e con estinzione ondulata.

Fenocristalli di *augite* automorfi, ipoautomorfi ed allotriomorfi; color garofano non pleocroitici; struttura zonata frequente; sfaldatura evidende secondo (110), (100) e 010); spesso in compenetrazione con il plagioclase o la magnetite; inclusioni di vetro, di bolle

gassose e di magnetite non abbondanti ed irregolarmente distribuite. Microliti in granuli pur essi color garofano.

Olivina automorfa spesso con corrosione magmatica: rari sono i cristalli non alterati generalmente la parte serpentinizzata è opaca, alcuni individui alterati internamente con orlo rosso sangue, viceversa altri hanno soltanto una zona esterna di alterazione.

Magnetite in granuli ed in ottaedri spesso in aggruppamenti.

Sostanza vetrosa color verde bottiglia in gran parte trasformata in delessite.

8. Minerali secondari: *Serpentino* delle olivine e *delessite* della sostanza vetrosa spesso in piccoli aggregati sferolitici.

9. Come il dicco precedente.

10 La roccia è una *dolerite olivinica percristallina sempatica.*

DICCO 32°

Fisiografia megascopica. Colore nero bluastro; molto compatta, tenace e dura; rottura piana scheggiosa; clivaggio irregolare; aspetto doleritico, vi si distinguono i cristalli di olivina, e grosse augiti molto rade; alterazione evidente soltanto nelle olivine.

Fisiografia microscopica. 1. Minerali costituenti la roccia: Fenocristalli di olivina e di augite radissimi, sparsi in una massa fondamentale di plagioclase, di olivina, di augite, di magnetite di sostanza vetrosa e di sferoliti secondarie.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} > \frac{7}{1}$, percristallina.

3. Fenocristalli: Augite cm. 1, olivina mm. 3 a mm. 0, 2.

4. Microliti: Plagioclase in listarelle di mm. 0, 2 a mm. 0, 05; augiti mm. 0, 4 a mm. 0, 05; olivina mm. 0, 2 a mm. 0, 05; magnetite mm. 0, 02; sferoliti mm. 0, 4 a mm. 0, 05.

5. $\frac{\text{Massa fondam.}}{\text{Fenocristalli}} = \frac{\overset{\text{plagioclase.}}{\frac{1,2}{-}} \quad \overset{\text{augite.}}{\frac{0,4}{1}} \quad \overset{\text{olivina.}}{\frac{1,8}{2}} \quad \overset{\text{magnetite,}}{\frac{0,6}{-}} \quad \overset{\text{vetro.}}{\frac{0,8}{-}} \quad \overset{\text{sferoliti}}{\frac{1,8}{-}}}{} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$, dopatica.

6. Non si riscontra alcuna speciale disposizione degli elementi minerali.

7. Fenoscristalli di *augite* automorfi, isometrici con marcata sfaldatura secondo (110), meno evidente secondo (100) e (010); pleocroismo non apprezzabile; inclusioni di olivina in parte serpentinizzata, di vetro, di magnetite e di bolle gassose. Microliti in granuli arrotondati color garofano spesso aggruppati a stella ed a croce.

Fenocristalli di *olivina* generalmente automorfi con forte corrosione magmatica in gran parte serpentinizzati e colorati dall' idrossido di ferro; si riscontrano delle forme prismatiche molto allungate con linee di sfaldatura normali all'allungamento e lungo le quali frequenti sono gli spostamenti. Microliti in granuli arrotondati.

Plagioclasi microlitici in listarelle allotriomorfe per lo più bigeminate, spesso incurvate e con estinzione ondulata; aggruppamenti a stella ed a croce frequenti. Magnetite in ottaedri spesso aggruppati.

Sostanza vetrosa grigiastra intersertale un po' delessitizzata; contiene qualche raro aciculo di apatite.

8. Minerali secondarî: *Sferoliti* di sostanza delessitica con zona esterna a gusci concentrici, mentre la parte interna è fibroso radiale.

Serpentino delle olivine generalmente colorato dall' idrossido di ferro.

9. Le sferoliti e gli altri minerali, esclusi l' augite ed il plagioclase, vengono disciolti dall' HCl; nel residuo si riscontra il TiO_2.

10. La roccia è una *dolerite olivinica pecristallina dopatica.*

DICCO 33°

Come il dicco 31° la roccia è una *dolerite olivinica percristallina sempatica.*

DICCO 34°, 35°, 36°, 37°, 38°, 39°, 40° e 41°

Questi dicchi sono costituiti da una roccia molto alterata come il dicco 20° e ricchissima di concrezioni calcaree.

DICCO 42°

Fisiografia megascopica. — Colore nero bruno; molto compatta, tenace e dura; rottura scheggiosa e scabrosa; clivaggio irregolare; aspetto doleritico, vi campeggiano fenocristalli di olivina e di augite; alterazione evidente nelle olivine.

Fisiografia microscopica. — 1. Minerali costituenti la roccia: Fenocristalli di olivina e di augite sparsi in una massa fondamentale di plagioclase, di augite, di magnetite e di vetro intersertale.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} > \frac{7}{1}$, percristallina.

3. Fenocristalli: Augite mm. 5 a mm. 1; olivina mm. 5 a mm. 0,5.

4. Microliti: Plagioclase in listarelle di mm. 0,2; augite mm. 0,15; magnetite mm. 0,2.

5. $\frac{\text{Massa fondamentale}}{\text{Fenocristalli}} = \frac{\overset{\text{plagioclase,}}{1} \quad \overset{\text{augite,}}{1,5} \quad \overset{\text{olivina,}}{0,5} \quad \overset{\text{magnetite,}}{0,4} \quad \overset{\text{vetro}}{0,6}}{— \quad 1,5 \quad 2,5 \quad — \quad —} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$, sempatica.

6. Non si osserva alcuna speciale disposizione degli elementi minerali.

7. Fenocristalli di *augite* automorfi e ipoautomorfi; gli individui più grandi per lo più isometrici di color giallo-roseo e senza pleocroismo apprezzabile in lamina sottile; vi abbondano le inclusioni di magnetite e di vetro; i fenocristalli più piccoli sono per lo più associati a stella ed hanno colore giallastro nella parte interna con una zona periferica garofano. I microliti sono in granuli.

Fenocristalli di *olivina* automorfi ed ipoautomorfi, limpidi, incolori, raramente rosso sangue; profonda corrosione magmatica, spesso limitata alla zona periferica; quasi tutti con esile orlo bruno rossastro di idrossido di ferro; sfaldatura secondo (010) e (001) resa più evidente dall' idrossido di ferro; inclusioni scarse, per lo più di magnetite. I microliti in granuli.

Plagioclase microlitico in listarelle affusolate spesso bigeminate e con estinzione ondulata.

Magnetite in ottaedri spesso aggruppati.

Sostanza vetrosa torbida di magnetite di color giallastro, spesso delessitizzata.

8. Minerali secondarî: *Delessite* della base vetrosa.

9. Come il dicco 31°.

10. La roccia è una *dolerite olivinica percristallina sempatica.*

DICCO 43° e 44°

Molto alterati come il 20°.

DICCO 45°

Fisiografia megascopica. — Colore grigio-bruno; compatta; poco tenace; poco dura; rottura piuttosto laminare; clivaggio in lastre irregolari; aspetto doleritico non evidente, essendo le olivine porfiriche molto alterate.

Fisiografia microscopica. — 1. Minerali costituenti la roccia: Fenocristalli di olivina sparsi in una massa fondamentale di microliti plagioclasici, di augite, di olivina, di magnetite e di base vetrosa intersertale.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} > \frac{7}{1}$, percristallina.

3. Fenocristalli di olivina mm. 1 a mm. 0,5.

4. Microliti: Plagioclase in listarelle di mm. 0,3; augite mm. 0,2: olivina in listarelle di mm. 0,2; magnetite mm. 0,1 a mm. 0,1.

5. $\frac{\text{Massa fondamentale}}{\text{Fenocristalli}} = \frac{\overset{\text{plagioclase,}}{3} \quad \overset{\text{augite,}}{0,8} \quad \overset{\text{olivina,}}{0,8} \quad \overset{\text{magnetite,}}{1} \quad \overset{\text{vetro}}{1,4}}{- \quad - \quad 1 \quad - \quad -} > \frac{7}{1}$. perpatica.

6. Vicino ai lati del dicco si osserva una struttura planofirica ed i microliti plagioclasici presentano un andamento fluidale.

7. Fenocristalli di *olivina* completamente serpentinizzati.

Olivine microlitiche in listarelle spesso con forme scheletriche a forchetta o a gabietta, di color rosso sangue con marcate linee di sfaldatura normali all'allungamento del cristallo.

Microliti di *plagioclase* in listarelle affusolate e con estinzione ondulata.

Augite in prismetti esili allungati, spesso rotti e piegati, di color garofano.

Magnetite in ottaedri, spesso in aggruppamenti.

Sostanza vetrosa di colore giallastro trasparente carica di aciculi di augite ed in minor quantità di apatite.

8. Minerali secondari: *Serpentino* delle olivine di colore giallastro molto alterato e trasformato in concrezioni sferolitiche molto intorbidate dall' idrossido di ferro.

9. Le concrezioni sono disciolte dall' HCl lasciando un residuo denso di silice, la magnetite è pure completamente disciolta e nella soluzione si rinviene il TiO_2.

10. La roccia è una *dolerite olivinica*, *percristallina*, *perpatica*.

DICCO 46°

Fisiografia megascopica. — Colore grigio-oscuro; compatta e tenace abbastanza; molto dura; rottura piana scabrosa; separazione in lastre un po' irregolari; aspetto doleritico, vi campeggiano cristalli di augite e di olivina ben visibili specialmente nella parte esterna della roccia che è molto alterata.

Fisiografia microscopica. — 1. Minerali costituenti la roccia: Fenocristalli di plagioclase, di augite, di olivina e di magnetite sparsi fra una massa fondamentale di plagioclase, di augite, di olivina, di magnetite e di vetro.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} > \frac{7}{1}$, percristallina.

3. Fenocristalli: Plagioclase mm. 1; augite mm. 1,5; olivina mm. 1,5; magnetite mm. 1.

4. Microliti: Plagioclase in listarelle di mm. 0,2; augite mm. 0,15; olivina in listarelle di mm. 0,2 e in granuli di mm. 0,05; magnetite in ottaedri di mm. 0,02 ed in aggregati di mm. 0.1.

$$\text{plagioclase, augite, olivina, magnetite, vetro}$$

5. $$\frac{\text{Massa fondamentale}}{\text{Fenocristalli}} = \frac{2}{0,3} \quad \frac{1,2}{1} \quad \frac{0,8}{0,5} \quad \frac{1}{0,2} \quad \frac{1}{—} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3} \text{. dopatica.}$$

6. I microliti presentano spesso una disposizione linofirica fluidale.

7. Fenocristalli di *plagioclase* ipoautomorfi ed allotriomorfi in geminati di karlsbad; l'angolo di estinzione misurato sulla faccia M è risultato —28° 5′ che corrisponde all'estremo termine della labradorite, tra Ab 30 An 70 e Ab 25 An 75. Inclusioni di sostanza vetrosa, di magnetite e di augite per lo più concentrate nella parte centrale dei cristalli o distribuite uniformemente in tutto l' individuo. Microliti aciculari, spesso incurvati, per lo più bigeminati con estinzione ondulata; non rari si riscontrano forme scheletriche a forchetta.

Fenocristalli di *augite* automorfi ed ipoautomorfi spesso rotti ed i frammenti sparsi nel magma; colore garofano giallastro; pleocroismo non bene apprezzabile; aggruppamenti irregolari spesso con olivina e magnetite; sfaldatura secondo (110) e (100); inclusioni irregolari di magnetite, di bolle gassose e di sostanza vetrosa. Microliti per lo più in bastoncelli pur essi color cannella.

Fenocristalli di *olivina* automorfi, ma sempre con qualche lato corroso dall' azione magmatica; alcuni individui sono limpidi incolori ed hanno soltanto un esile bordo di serpentino tutt' intorno o lungo le linee di sfaldatura, altri hanno anche la parte interna serpentinizzata di colore verdastro; non è raro il caso di riscontrare fenocristalli dei quali una parte è trasformata in serpentino verdastro, mentre l' altra è trasparente ed attiva tra i nicol +, ma di colore rosso sangue. Microliti per lo più molto alterati.

Fenocristalli di *magnetite* associati con l' augite o l' olivina. Microliti di magnetite in ottaedri spesso aggruppati irregolarmente.

Sostanza vetrosa color giallo verdastro: contiene sottilissimi aciculi di plagioclase, di augite e di rara apatite.

8. Minerali secondari: *Serpentino* delle olivine.

9. Dietro digestione in HCl si ha un residuo di plagioclasi e di augiti e nella soluzione si riscontra il TiO_2.

10. La roccia è una *dolerite olivinica percristallina dopatica.*

DICCO 47°

La roccia di questo dicco è molto alterata come quella del dicco 20°.

DICCO 48°

Fisiografia Megascopica — Colore grigio cenere; poco compatta e poco tenace piuttosto friabile; rottura irregolare; separazione irregolare; aspetto doleritico, vi campeggiano grosse augite ed olivine e piccolissimi cristalli di plagioclase; alterazione molto avanzata.

Fisiografia Microscopica. 1. Minerali costituenti la roccia: Fenocristalli di plagio-

clase, di augite e di olivina sparse in una massa fondamentale di plagioclasi, di olivina, di augite, di magnetite e di base vetrosa.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} > \frac{7}{1}$, percristallina.

3. Fenocristalli: Plagioclase mm. 1,5; olivina mm. 1 a mm. 5; augite mm. 5 a cm. 1.

4. Microliti: Plagioclase in aciculi lunghi mm. 0,3; augite mm. 0,03; olivina in granuli di mm. 0,5; magnetite mm. 0,05.

$$5.\ \frac{\text{Massa fondamentale}}{\text{Fenocristalli}} = \frac{\overset{\text{plagioclase,}}{2}}{3}\ \frac{\overset{\text{augite,}}{0,2}}{0,5}\ \frac{\overset{\text{olivina,}}{0,8}}{0,5}\ \frac{\overset{\text{magnetite,}}{0,5}}{—}\ \frac{\overset{\text{vetro}}{0,5}}{—} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}\text{, sempatica.}$$

6. In qualche punto i microliti hanno disposizione linofirica fluidale.

7. Fenocristalli di *plagioclase* automorfi ed ipoautomorfi con forme tabulari; per lo più geminati secondo la legge dell' albite e di Karlsbad; la parte centrale dei cristalli è, spesso carica d' inclusioni e di prodotti d' alterazione opachi; dagli angoli di estinzione misurati risultano delle labradoriti basiche. Microliti per lo più, bigeminati ed aggruppati a fascetti.

Fenocristalli di *augite* in gran parte trasformati in sostanza cloritica di color verde giallastro. Microliti in granuli anch' essi alterati.

Fenocristalli di *olivina* automorfi e con contorni corrosi, raramente limpidi, per lo più di colore oscuro e resi opachi dal serpentino intorbidato dall' idrossido di ferro. Microliti trasparenti, ma di color rosso sangue.

Magnetite in granuli, in scagliette ed in ottaedri, spesso aggruppati irregolarmente.

Sostanza vetrosa intersertale fra i plagioclasi microlitici; in gran parte delessitizzata.

8. Minerali secondarî: *Serpentino* delle olivine per lo più torbido; *delessite* del vetro color bruno-giallastro chiaro.

9. Come il dicco 46°.

10. La roccia è una *dolerite olivinica percristallina sempatica.*

DICCO 49°

Fisiografia Megascopica — Colore nero grigiastro; molto compatta, tenace e dura; rottura scheggiosa; separazione laminare; aspetto doleritico, ma gli elementi minerali visibili (olivine ed augite) sono molto radamente disseminati; alterazione appena evidente alla parte esterna del dicco.

Fisiografia microscopica — 1. Minerali costituenti la roccia: Fenocristalli di augite, di olivina e di magnetite radamente sparsi in massa fondamentale di plagioclase, di augite, di olivina e di base vetrosa.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} > \frac{7}{1}$, percristallina.

3. Fenocristalli: Augite mm. 1; olivina mm. 2; magnetite mm. 0,5.

4. Microliti: Plagioclase in listarelle di mm. 0.25; augite mm. 0.1; olivina mm. 0.15; magnetite mm. 0.05, spesso in aggruppamenti granulari di mm. 0.1.

$$5.\ \frac{\text{Massa fondamentale}}{\text{Fenocristalli}} = \frac{\overset{\text{plagioclase,}}{2,5}}{—}\ \frac{\overset{\text{augite,}}{1,0}}{0,8}\ \frac{\overset{\text{olivina,}}{0,5}}{1,0}\ \frac{\overset{\text{magnetite,}}{1,5}}{0,2}\ \frac{\overset{\text{vetro}}{0,5}}{—} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}\text{, dopatica.}$$

6. Gli elementi minerali non presentano alcuna speciale disposizione.

7. Fenocristalli di *augite* automorfi, ed ipoautomorfi con la magnetite; color garofano o verdastro con pleocroismo non apprezzabile; linee di sfaldatura secondo (110) e (100); inclusioni di magnetite frequenti ed irregolarmente disseminati. Microliti in granuli incolori o garofano.

Fenocristalli di *olivina* abbastanza arrotondati dalla corrosione magmatica; per lo più incolori e con poche inclusioni di magnetite; serpentinizzazione più frequente lungo le linee di sfaldatura; rari sono i cristalli completamente alterati.

Microliti in granuli arrotondati color rosso bruno raramente trasparenti.

Fenocristalli di *magnetite* ipoautomorfi con sfaldatura secondo (111) evidente a luce incidente; microliti in ottaedri semplici o in aggruppamenti granulari.

Microliti di *plagioclase* in listarelle bigeminate spesso incurvate, per lo più intorbidati dai prodotti d' alterazione.

Sostanza vetrosa in gran parte delessitizzata, spesso ingloba microliti submicroscopici.

8. Minerali secondari: *Serpentino* delle olivine di colore bruno verdastro spesso in straterelli paralleli che rammentano il serpentino crisotilico. *Delessite* verde giallastra.

9. Come pel dicco 46°.

10. La roccia è una *dolerite olivinica percristallina dopatica.*

DICCO 50°

Fisiografia megascopica — Colore grigio rossigno; poco compatta e tenace; abbastanza dura; rottura irregolare scabrosa; separazione in lastre uniformi; aspetto doleritico, vi campeggiano grossi cristalli di plagioclase disposti parallelamente ai due lati maggiori delle lastre; alterazione molto avanzata.

Fisiografia microscopica — 1. Minerali costituenti la roccia: Fenocristalli di plagioclase e di olivina sparsi in una massa fondamentale di microliti di plagioclase, di olivina, di augite, di magnetite e di sostanza vetrosa. Nella roccia si osservano frequenti criptoclasi riempite di idrossido di ferro.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} > \frac{7}{1}$, percristallina.

3. Fenocristalli: Plagioclase in laminette da $^1/_2$ a 1 cm.; olivina mm. 0,5.

4. Microliti: Plagioclase in listarelle lunghe mm. 0,2; olivina mm. 0,05; augite mm. 0,05; magnetite in pagliuzze lunghe mm. 0,2.

5. $\frac{\text{Massa fondamentale}}{\text{Fenocristalli}} = \frac{\overset{\text{plagioclase,}}{1,8} \quad \overset{\text{augite.}}{0,4} \quad \overset{\text{olivina,}}{0,8} \quad \overset{\text{magnetite.}}{0.6} \quad \overset{\text{vetro}}{0.4}}{3 \quad - \quad 1 \quad - \quad -} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$, sempatica.

6. I fenocristalli di plagioclase hanno disposizione planofirica.

7. Fenocristalli di *plagioclase* ipoautomorfi, geminati secondo la legge dell' albite, le lamelle hanno diversa dimensione e spesso sono spostate dalla posizione normale di geminazione; dagli angoli di estinzione misurati il plagioclase risulta tra il termine labradoritico ed il bytownitico in corrispondenza ai risultati analitici riportati a pag. 13; frequenti sono gli aggruppamenti e le compenetrazioni di due o più individui; inclusioni di bolle gassose, di sostanza vetrosa e di magnetite non molto abbondanti; fra le linee di sfaldatura e di rottura si presentano i primi prodotti d' alterazione. Microliti in listarelle bigeminate per lo più torbide d' inclusioni, spesso incurvati e con estinzione ondulata.

Fenocristalli di *olivina* completamente arrotondati dalla corrosione magmatica, color rosso sangue nei punti meno alterati, opachi e di color bruno nella parte serpentinizzata. Microliti in granuli opachi rosso sangue.

Augite in piccoli granuli frammisti alla sostanza vetrosa.

Magnetite in scheggette allungate irregolari.

Sostanza vetrosa per lo più delessitizzata.

8. Minerali secondarii: *serpentino* delle olivine intorbidato dall' idrossido di ferro; *delessite* spesso in piccole concrezioni irregolari.

9. Come pel dicco precedente.

10. La roccia è una *dolerite olivinica percristallina sempatica.*

DICCO 51°

Fisiografia megascopica — Colore grigio-bluastro; compatta; poco tenace; poco dura; rottura irregolare; separazione in prismi pentagonali e quadrangolari disposti orizzontalmente; aspetto afanitico; alterazione avanzata.

Fisiografia microscopica. 1. Minerali costituenti la roccia; Si osserva una filza di microliti di plagioclase, di augite, di olivina, di magnetite e di base vetrosa; in qualche punto più interno del dicco abbondano delle concrezioni dovute a trasformazione del serpentino derivante, probabilmente, da fenocristalli di olivina preesistenti.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$, docristallina.

3. Mancano i fenocristalli.

4. Microliti: Plagioclase in listarelle di mm. 0,15; augite mm. 0,15; olivina mm. 0,2; magnetite mm. 0, 2 a mm. 0, 08.

	plagioclase,	augite,	olivina,	magnetite,	vetro
5. Sola massa fondamentale =	2, 5	1	1, 5	1, 5	1, 5

6. Non si osserva alcuna speciale disposizione degli elementi minerali.

7. *Plagioclase* in laminette per lo più bigeminate, allotriomorfe con estinzione ondulata.

Augite color garofano in prismetti ipoidiomorfi.

Olivina in listarelle con forme scheletriche a forchetta, completamente alterata in serpentino.

Magnetite in granuli ed in ottaedri spesso in aggruppamenti granulosi.

Sostanza vetrosa in gran parte delessitizzata.

8. Minerali secondari: *Serpentino* delle olivine microlitiche color verdastro; il serpentino concrezionato, probabilmente derivato da fenocristalli di olivina, è di color bruno spesso a gusci concentrici alternati con zone fibroso radiali tipo crisotilico.

9. Nell' HCl la magnetite, la delessite, il serpentino vengono disciolti; rimangono inalterati in parte i plagioclasi e del tutto le augiti.

10. La roccia è un *basalte olivinico percristallino.*

DICCO 52°

La roccia di questo dicco ha colore nero verdastro; è meno tenace e dura di quella del dicco precedente, ma ha tutti gli altri caratteri identici, è molto alterata e non vi mancano concrezioni di serpentino; è un *basalte olivinico percristallino.*

DICCO 53°

Come il dicco 51° la roccia è un *basalte olivinico percristallino.*

DICCO 54°

Fisiografia megascopica. Colore nero bluastro; molto compatta, tenace e dura; rottura scheggiosa; separazione irregolare; aspetto doleritico, vi campeggiano grossi cristalli di augite nera lucente e di olivina alterata color verde bruno.

Fisiografia microscopica. 1. Minerali costituenti la roccia: Fenocristalli di augite e di olivina sparsi in una massa fondamentale di plagioclasi, di augite, di olivina, di magnetite e di base vetrosa intersertale.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} > \frac{7}{1}$, percristallina.

3. Fenocristalli: Augite mm. 3 a mm. 0,5; olivina mm. 5 a mm. 0,5.

4. Microliti: Plagioclase in listarelle lunghe mm. 0,3; augite mm. 0,15; olivina mm. 0,1; magnetite mm. 0,05.

5. $\frac{\text{Massa fondamentale}}{\text{Fenocristalli}} = \frac{\overset{\text{plagioclase}}{1,8} \quad \overset{\text{augite}}{1,2} \quad \overset{\text{olivina}}{0,6} \quad \overset{\text{magnetite}}{1,6} \quad \overset{\text{vetro}}{0,8}}{— \quad 0,5 \quad 1,5 \quad — \quad —} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$, dopatica.

6. I microliti plagioclasici hanno per lo più disposizione linofirica fluidale.

7. Fenocristalli di *augite* automorfi ed ipoautomorfi spesso in aggruppamenti o in compenetrazioni, hanno color garofano giallastro chiaro con pleocroismo non chiaramente apprezzabile; linee di sfaldatura marcate secondo (110), meno evidenti secondo (100) e (010); inclusioni di bolle gassose e di granuli di magnetite spesso concentrate nella parte centrale dei cristalli; struttura zonata rara, in alcuni individui ha l'andamento delle fibre legnose di un tronco di dicotiledone tagliato longitudinalmente. Microliti per lo più in granuli color garofano pallido come nei fenocristalli.

Fenocristalli di *olivina* automorfi per lo più arrotondati dalla corrosione magmatica, in gran parte trasformati in serpentino; il contorno dei cristalli, anche di quelli completamente alterati è color bruno oscuro. Microliti in granuli per lo più molto alterati.

Plagioclase in listarelle allotriomorfe per lo più bigeminate con inclusioni di bolle gassose e di magnetite specialmente nei piani di geminazione; alcuni individui sono piegati o rotti, altri compenetrati a croce; l'estinzione è sempre ondulata.

Magnetite in ottaedri spesso in aggruppamenti granulari.

Sostanza vetrosa del tutto delessitizzata.

8. Minerali secondari: *Serpentino* delle olivine color verdastro o bruno; *delessite* color verde smeraldo.

9. Dietro digestione in HCl resta un residuo di silice gelatinosa, di plagioclase in parte intaccato e di augite isolata, nella soluzione si riscontra il TiO_2.

10. La roccia è una *dolerite olivina percristallina dopatica.*

DICCO 55°

Fisiografia megascopica. -- Colore grigio oscuro; compatta; poco tenace; poco dura; frattura laminare scabrosa; separazione in lastre irregolari; aspetto afanitico; alterazione poco evidente.

Fisiografia microscopica. 1. Minerali costituenti la roccia: Microliti di plagioclase, di augite, di olivina, di magnetite e di base vetrosa in unica pasta di unico tempo.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$, docristallina.

3. Mancano i fenocristalli.

4. Microliti: Plagioclase in listarelle lunghe mm. 0, 25; olivina pure in listarelle lunghe mm. 0, 5; augite in granuli di mm. 0, 05, magnetite mm. 0, 2 a mm. 0, 01.

	plagioclase,	augite,	olivina	magnetite,	vetro
5. Massa fondamentale =	3, 5	0, 5	0, 8	1, 6	1, 6

6. In qualche punto del dicco i plagioclasi hanno disposizione linofirica fluidale.

7. *Plagioclase* in listarelle ipoautomorfe bigeminate o poligeminate spesso incurvate e con estinzione ondulata. Augite in granuli di colore giallastro molto torbidi, appena riconoscibili fra la sostanza vetrosa che li ingloba.

Olivina in listarelle allungate o in cristallini isometrici automorfi; alcuni individui hanno la forma di clave la cui parte interna è serpentinizzata, mentre la parte esterna è inalterata, trasparente e con marcate linee di sfaldatura normali al maggiore allungamento con clivaggi e spostamenti simili a quelli che si osservano nell' apatite.

Spesso del cristallo non è rimasto che un esile contorno, una gabbia scheletrica; inclusioni soltanto di magnetite.

Magnetite in ottaedri spesso in aggruppamenti granulari.

Sostanza vetrosa in gran parte delessitizzata.

8. Minerali secondarî: *Serpentino* delle olivine; *delessite* del vetro.

9. Come il dicco precedente.

10. La roccia è un *basalte olivinico docristallino.*

DICCO 56°

Fisiografia megascopica. — Colore bluastro, compatta abbastanza; tenace; dura; rottura scheggiosa piana; separazione prismatica irregolare; aspetto doleritico, vi si distinguono cristalli di olivina e di augite che nella parte più interna del dicco sono più abbondanti e più grossi; alterazione evidente nelle olivine.

Fisiografia microscopica. 1. Minerali costituenti la roccia: Fenocristalli di plagioclase, di augite, di olivina e di magnetite sparsi in una massa fondamentale di plagioclase, di augite, di olivina, di magnetite e di sostanza vetrosa; vi si riscontrano pure delle concrezioni sferolitiche. Nella parte interna del dicco abbondano i fenocristalli mentre nella parte esterna la roccia ne è povera.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} > \frac{7}{1}$, percristallina.

3. Fenocristalli: Plagioclase in laminette da mm. 2 a mm. 0, 5; augiti mm. 8 a mm. 0, 5; olivina mm. 5 a mm. 0, 5; magnetite mm. 1 a mm. 0, 3.

4. Microliti: Plagioclase in listarelle lunghe mm. 0, 3 a mm. 0. 1; augite in prismetti lunghi mm. 0, 2; olivina mm. 0, 3 a mm. 0, 1; magnetite mm. 0, 1 a mm. 0,005.

5.

		plagioclase,	augite,	olivina,	magnetite,	vetro		
Parte esterna del dicco:	Massa fondam. =	2, 5	1, 0	1, 0	0, 6	0, 4	$< \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$	dopatica.
	Fenocristalli	0, 2	1, 0	0, 8	--	—		
Parte interna del dicco:	Massa fondam. =	1, 0	0, 2	0, 6	0, 4	0, 3	$< \frac{3}{5} > \frac{1}{7}$	dosemica.
	Fenocristalli	1	2, 5	1, 5	0, 5	—		

6. Non si osserva alcuna speciale disposizione degli elementi minerali.

7. Fenocristalli di *plagioclase* ipoautomorfi in tavolette geminate secondo le legge dell' albite e di Karlsbad appartengono alla serie labradoritica, gli angoli di estinzione misurati sulle faccie P non oltrepassano il valore —15° e su M —28°; sfaldatura evidente secondo (001) e (010); inclusioni gassose e vetrose abbondanti e per lo più disposte parallelamente alle zone di accrescimento.

Microliti in listarelle semplici o bigeminate con estinzione ondulata.

Fenocristalli di *augite* automorfi ed ipoautomorfi color giallo-rosa con pleocroismo non apprezzabile; debolissime linee di sfaldatura, ma marcate rotture; inclusioni spesso di una sostanza giallastra amorfa spesso concrezionata; alcuni individui sono associati con fenocristalli di magnetite. Microliti in granuli arrotondati.

Fenocristalli di *olivina* completamente trasformati in una sostanza serpentinosa che non conserva alcuna forma del cristallo originario. Microliti in granuli pur essi molto alterati.

Fenocristalli di *magnetite* con contorni arrotondati spesso con incavature che sembrano dovute a corrosione magmatica e racchiudono dei granuli di olivina serpentinizzata. Microliti per lo più in aggregati granulari o in granuli arrotondati.

Sostanza vetrosa completamente delessitizzata.

8. Minerali secondari: *Serpentino* delle olivine di color giallo-verdastro o bruno, spesso in concrezioni globulari fra le quali si rinviene frequentemente dell' aragonite; *delessite* della sostanza vetrosa color giallo-verdastro; concrezioni di calcite abbondanti.

9. Come per il dicco 54°.

10. La roccia è una *dolerite percristallina*, nella parte esterna del dicco *dopatica*, nella parte interna *sempatica*.

DICCO 57

Fisiografia megascopica. Colore grigio oscuro-verdastro; compatta; tenace; dura; rottura scheggiosa; separazione laminare irregolare; aspetto doleritico, vi campeggiano grossi cristalli di augite e di olivina completamente alterati.

Fisiografia microscopica. 1. Minerali costituenti la roccia; Fenocristalli di plagioclase, di olivina e di magnetite sparsi porfiricamente in una massa fondamentale di plagioclase, di augite, di magnetite, e di base vetrosa.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{vetro}} > \frac{7}{1}$, percristallina.

3. Fenocristalli: Plagioclase in tavolette di mm. 1 a mm. 0,5; augite mm. 2 a mm. 0,5; olivina mm. 1 a mm. 0, 5; magnetite mm. 0, 4.

4. Microliti: Plagioclase in listarelle lunghe fino a mm. 0,3; augite mm. 0,1; olivina mm. 0, 2; magnetite mm. 0,10 a mm. 0, 005.

5. $\frac{\text{Massa fondamentale}}{\text{Fenocristalli}} = \frac{\overset{\text{plagioclase,}}{2} \quad \overset{\text{augite,}}{0,5} \quad \overset{\text{olivina.}}{0,2} \quad \overset{\text{magnetite,}}{0,8} \quad \overset{\text{vetro}}{0,5}}{1,2 \quad 1,8 \quad 0,8 \quad 0,2 \quad —} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$, sempatica.

6. Non si osserva alcuna speciale disposizione degli elementi minerali.

Fenocristalli di *plagioclase* per lo più ipoautomorfi; geminati polisintetici secondo la legge dell' albite, struttura zonata frequentissima, specialmente visibile nelle laminette secondo M, estinzione ondulata con valori molto oscillanti. Microliti in listarelle spesso aggruppati a fascetti.

7. Fenocristalli di *augite* automorfi ed ipoautomorfi color garofano chiaro con pleocroismo non bene apprezzabile; inclusioni di magnetite frequenti; qualche volta periferiche; struttura zonata ed a clessidra in qualche cristallo automorfo; aggruppamenti di più individui frequenti. Microliti in granuli.

Fenocristalli di *olivina* automorfi ed ipoautomorfi, alcuni a contorni netti, altri arrotondati: alterazione completa in serpentino; inclusioni di magnetite. I microliti anch' essi serpentinizzati.

Fenocristalli di *magnetite* arrotondati dalla corrosione magmatica specialmente ove sono in contatto con l' olivina e l' augite. Microliti in granuli ed in ottaedri.

Sostanza vetrosa delessitizzata.

8. Minerali secondari: *Serpentino* delle olivine fibroso, tipo crisotilico, di colore giallastro o verdastro; delessite di colore giallo-verdastro.

9. Come per il dicco 54°.

10. La roccia è una *dolerite olivinica percristallina sempatica.*

DICCO 58°

Fisiografia megascopica. Colore nero bluastro; molto compatta; discretamente tenace e dura; rottura in scheggie laminari; separazione in lastre piuttosto piane; aspetto anamesitico, vi si distinguono appena i cristallini di plagioclase e di olivina; alterazione non evidente.

Fisiografia microscopica. 1. Minerali costituenti la roccia: Fenocristalli di augite e di olivina sparsi in una massa fondamentale di plagioclase, di augite, di olivina, di magnetite e di sostanza vetrosa.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} > \frac{7}{1}$, percristallina.

3. Fenocristalli: Augite mm. 1 a mm. 0,5; olivina mm. 1 a mm. 0,5.

4. Microliti: Plagioclase in listarelle lunghe mm. 0,5 a mm. 0,1; augite da millimetri 0,5 a mm. 0,1; olivina in listarelle da mm. 0,5 a mm. 0,1; magnetite da mm. 0,5 amm. 0,005.

5. $\frac{\text{Massa fondamentale}}{\text{Fenocristalli}} = \frac{\overset{\text{plagioclase.}}{2.5}}{—} \frac{\overset{\text{augite,}}{1}}{0,5} \frac{\overset{\text{olivina.}}{2}}{0,5} \frac{\overset{\text{magnetite.}}{1}}{—} \frac{\overset{\text{vetro}}{0,5}}{—} > \frac{7}{1}$. perpatica.

6. Non si osserva alcuna speciale disposizione degli elementi minerali.

7. Fenocristalli di *augite* ipoautomorfi color giallo-roseo non pleocroitici; per lo più in aggregati irregolari a stella; marcate linee di sfaldatura secondo il prisma. Microliti in listarelle dello stesso colore dei fenocristalli.

Fenocristalli di *olivina* con contorno arrotondato completamente trasformati in serpentino.

Microliti in listarelle spesso scheletriformi anch' essi serpentinizzati. *Plagioclasi* in listarelle spesso affusolate, per lo più bigeminate e con estinzione ondulata.

Magnetite in ottaedri ed in granuli.

Sostanza vetrosa incolora e in gran parte delessitizzata.

8. Minerali secondari: *Serpentino* delle olivine fibroso tipo crisotilico di color giallo miele; *delessite* giallo-verdastra.

9. Come per il dicco 54°.

10. La roccia è una *anamesite olivinica percristallina perpatica.*

DICCO 59°

Fisiografia megascopica. Colore nero grigiastro; compatta, tenace, dura; rottura piana scabrosa; separazione in lastre romboidali; aspetto afanitico; alterazione incipiente alla parte esterna del dicco.

Fisiografia microscopica. 1. Minerali costituenti la roccia: Massa fondamentale uniforme costituita da plagioclase, da augite, da olivina, da magnetite con sostanza vetrosa intersertale.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$, docristallina.

3. Mancano i fenocristalli ad eccezione di qualche rado cristallo di augite e di magnetite di mm. 0,5.

4. Plagioclase in listarelle di mm. 0,2; augite in prismetti da mm. 0,2 a 0,1; magnetite mm. 0,01 ed in aggregati di mm. 0,2.

	plagioclase,	augite,	olivina,	magnetite,	vetro
5. Massa fondamentale =	4	0, 5	0, 5	2	1

6. I microliti di plagioclase in qualche punto hanno disposizione linofirica.

7. *Plagioclase* in listarelle affusolate semplici o bigeminate con estinzione ondulata.

Augite automorfa o ipoautomorfa, color giallo-garofano chiaro con pleocroismo non bene apprezzabile; lamelle geminate secondo (100) frequenti; agglomeramenti di più individui con compenetrazioni abbondanti. Microliti listiformi color garofano chiaro.

Olivina in listarelle spesso con terminazioni a forchetta, molto alterata, di color miele.

Magnetite isometrica in ottaedri ed in granuli agglomerati.

Sostanza vetrosa alterata.

8. Minerali secondarî: *Serpentino* delle olivine, *delessite* del vetro.

9. Come per il dicco 54°.

10. La roccia è un *basalte olivinico docristallino.*

DICCO 60°

Fisiografia megascopica. Colore nero tendente al bruno; molto compatta; tenace e dura abbastanza; rottura irregolare scheggiosa; separazione irregolare; aspetto doleritico, vi campeggiano grossi cristalli di augite nero lucenti e di olivina alterata color bruno verdastro; alterazione evidente soltanto nelle olivine.

Fisiografia microscopica. 1. Minerali costituenti la roccia: Fenocristalli di plagioclase, di augite, di olivina e di magnetite sparsi in una massa fondamentale di plagioclase, di augite, di olivina, di magnetite e di sostanza vetrosa.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} > \frac{7}{1}$, percristallina.

3. Fenocristali: Plagioclase mm. 2 a mm. 0, 5; augite centim. 1 a mm. 0,5; olivina mm. 5 a mm. 0,5; magnetite mm. 0,5.

4. Microliti: Plagioclase in listarelle lunghe mm. 0,2 a mm. 0, 05; augite mm. 0,15; olivina mm. 0,2; magnetite mm. 0,15 a mm. 0,005.

	plagioclase,	augite,	olivina,	magnetite,	vetro	
5. $\frac{\text{Massa fondamentale}}{\text{Fenocristalli}}$ =	$\frac{1,4}{2}$	$\frac{0,5}{1,0}$	$\frac{0,5}{0,6}$	$\frac{1,2}{0,4}$	$\frac{0,4}{—}$	$< \frac{3}{5} > \frac{5}{3}$, sempatica.

6. I microliti di plagioclase hanno in qualche punto del dicco disposizione linofirica.

7. Fenocristalli di *plagioclase* in laminette ipoautomorfe ed allotriomorfe geminate secondo la legge dell'albite e di Karlsbad con frequenti spostamenti lungo il piano di geminazione; generalmente le lamelle geminate centrali sono sempre le più grandi; alcuni individui sono incurvati e con estinzione ondulata; dagli angoli di estinzione misurati risultano delle labradoriti basiche; le linee di sfaldatura e di rottura sono per lo più piene d'idrossido di ferro; inclusioni di bolle gassose, di sostanza vetrosa e di magnetite spesso abbondanti ed irregolarmente distribuite o concentrate nella parte centrale del cristallo; struttura zonata frequente. Microliti in listarelle affusolate con estinzione ondulata.

Fenocristalli di *augite* automorfi ed ipoautomorfi color rosa-garofano, o rosa-giallastro con pleocroismo poco apprezzabile; struttura zonata in qualche cristallo; frequenti aggruppamenti di più individui; inclusioni di magnetite e di bolle gassose; intorbidamenti d'idrossido di ferro, specialmente fra le fratture e le linee di sfaldatura. Microliti in prismetti con gli stessi caratteri dei fenocristalli.

Fenocristalli di *olivina* arrotondati dalla corrosione magmatica, completamente serpentinizzati e con un orlo bruno-oscuro. I microliti pur essi arrotondati ed alterati color bruno.

Fenocristalli di *magnetite* in ottaedri qualcuno isometrico. Microliti in ottaedri spesso aggruppati.

Sostanza vetrosa in parte delessitizzata inglobante i vari microliti e qualche raro aciculo di apatite.

8. Minerali secondarii: *Serpentino* delle olivine, fibroso del tipo crisotilico e color verdastro; *delessite* color verde smeraldo o bruno chiaro.

9. Come per il dicco 54°.

La roccia è una *dolerite olivinica percristallina sempatica.*

DICCO 61°, 62° e 63°.

Questi dicchi sono ricchi di concrezioni calcaree ed alterati al punto da riconoscervi appena gli elementi minerali di cui erano costituiti, come il dicco 3°.

DICCO 64°

Fisiografia megascopica. Colore nero bluastro; molto compatta e tenace; rottura scheggiosa concoide; separazione irregolare; aspetto anamesitico, vi si distinguono appena i cristallini di olivina, alcuni dei quali sono evidenti e grossi uno o due millimetri; alcune rade bolle della roccia, dalla grossezza di un grano di miglio a quella di una mandorla, sono riempite di concrezioni di calcite; alterazione non evidente.

Fisiografia microscopica. 1. Minerali costituenti la roccia: Radi e piccoli fenocristalli di augite e di olivina sparsi fra una massa fondamentale di augite, olivina, plagioclase, magnetite e sostanza vetrosa.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} > \frac{7}{1}$, percristallina.

3. Fenocristalli: Augite mm. 0,5 a mm. 0,2; olivina mm. 2 a mm. 0,2.

4. Microliti: plagioclase in listarelle lunghe da mm. 0,2 a mm. 0,05; augite mm. 0.2

a mm. 0, 05; olivina da mm. 0, 2 a mm. 0, 1; magnetite da mm. 0, 2 a mm. 0, 05.

5. $\frac{\text{Massa fondamentale}}{\text{Fenocristalli}}$ =

	plagioclase,	augite.	olivina,	magnetite,	vetro		
Massa fondamentale	2	2, 5	1, 0	0, 5	0, 5	$> \frac{7}{1}$	, perpatica.
Fenocristalli	—	0, 5	1, 0	—	—		

6. Non si osserva alcuna speciale disposizione degli elementi minerali.

7. *Plagioclase* in listarelle poligeminate con estinzione ondulata.

Augite ipoautomorfa ed allotriomorfa color garofano chiaro non pleocroitica, con marcate linee di sfaldatura e poche inclusioni di magnetite. Microliti in granuli irregolari pur essi color garofano.

Olivina automorfa ed ipoautomorfa spesso con corrosione magmatica; incolora e con marcate linee di sfaldatura lungo le quali procede, verso l' interno del cristallo, il processo di serpentinizzazione, che in alcuni individui è molto avanzato.

Magnetite in piccoli ottaedri per lo più aggruppati fra di loro.

Sostanza vetrosa di colore giallastro pallido.

8. Minerali secondarii: Serpentino delle olivine color verdastro; concrezioni di calcite in forma di amigdale a gusci concentrici, nel mezzo in granuli allotriomorfi.

9. Come il dicco 54°.

10. La roccia è una *anamesite olivinica percristallina perpatica*.

DICCO 65°

Fisiografia megascopica. Colore nero bluastro; molto compatta e tenace; rottura scheggiosa; separazione in prismi romboidali; aspetto doleritico, però i fenocristalli sono molto radi; alterazione evidente soltanto vicino ai piani di separazione.

Fisiografia microscopica. — 1. Minerali costituenti la roccia: Fenocristalli di plagioclase, di augite, di olivina e di magnetite sparsi fra una massa fondamentale di plagioclase, di augite, di olivina, di magnetite e di base vetrosa.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} > \frac{7}{1}$, percristallina.

3. Fenocristalli: Plagioclase in listarelle lunghe mm. 2 a mm. 0,3; augite mm. 3 a mm. 4; olivina mm. 3,5 a mm. 0,5; magnetite mm. 1 a mm. 0,6.

4. Microliti: Plagioclase in listarelle lunghe mm. 0, 3 a mm. 0, 05; augite mm. 0, 1; olivina mm. 0,4 a mm. 0,1; magnetite mm. 0,1 a mm. 0,01.

5. $\frac{\text{Massa fondamentale}}{\text{Fenocristalli}}$ =

	plagioclase.	augite,	olivina,	magnetite	vetro		
Massa fondamentale	3	0, 1	0, 4	0, 5	1	$< \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$	, dopatica.
Fenocristalli	1	0, 4	0, 5	0. 1	—		

6. Non si riscontra alcuna speciale disposizione degli elementi minerali.

7. Fenocristalli di *plagioclase* ipoautomorfi in geminati secondo la legge dell' albite e di Karlsbad con estinzione ondulata; dagli angoli di estinzione misurati il plagioclase risulta una labradorite; frequente struttura zonata: inclusioni abbondanti di magnetite, di vetro e di bollicine gassose. Microliti in listarelle spesso incurvate con estinzione ondulata.

Fenocristalli di augite ipoautomorfi giallo-garofano, con pleocroismo inapprezzabile, sfaldatura marcata secondo il prisma, poche inclusioni di magnetite e di bolle gassose. Microliti come i fenocristalli.

Fenocristalli di *olivina* automorfi arrotondati dalla corrosione magmatica e completamente trasformati in serpentino. Microliti pur essi trasformati in serpentino.

Fenocristalli di *magnetite* automorfi con forte corrosione magmatica. Microliti in ottaedri ed in granuli.

Sostanza vetrosa in parte delessitizzata.

8. Minerali secondarî: *Serpentino* delle olivine color bruno-giallastro; *delessite* del vetro color giallo-verdastro.

9. Come per il dicco 54°.

10. La roccia è una *dolerite olivinica percristallina dopatica.*

DICCO 66° e 67°.

Come il dicco 51°.

DICCO 68°.

Fisiografia megascopica. Colore grigio bruno; compatta; tenace; dura; rottura e separazione irregolare; aspetto anamesitico, con l' aiuto d' una lente d' ingrandimento vi si riconoscono i radi fenocristalli di plagioclase e di augite ed alla distanza di 2 a 3 centimetri l'uno dall' altro dei grossi fenocristalli di olivina di color bruno: alterazione non evidente.

Fisiografia microscopica. 1. Minerali costituenti la roccia: Radi fenocristalli di plagioclase, di augite, di olivina e di magnetite sparsi in una massa fondamentale di plagioclase, di augite, di magnetite e di pochissima sostanza vetrosa.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} > \frac{7}{1}$, percristallina.

3. Fenocristalli: Plagioclase in listarelle ed in lamelle di mm. 1 a mm. 0,2; augite mm. 1,5 a mm. 0,2; olivina mm. 0,5; magnetite mm. 0,3.

4. Microliti: Plagioclase in listarelle di mm. 0,4 a mm. 0,5: augite in granuli di millimetri 0,1 ed in aciculi esilissimi; olivina in listarelle ed in granuli di mm. 0,1 a mm. 0,02; magnetite mm. 0, 2 a mm. 0,005.

5. plagioclase, augite, olivina, magnetite, vetro

$$\frac{\text{Massa fondamentale}}{\text{Fenocristalli}} = \frac{3}{0,4} \; \frac{0,4}{0,3} \; \frac{2}{0,2} \; \frac{1,4}{0,1} \; \frac{0,2}{—} > \frac{7}{1}, \text{ perpatica.}$$

6. I microliti di plagioclase in qualche punto hanno disposizione linofirica fluidale.

7. Fenocristalli di *plagioclase* ipoautomorfi in listarelle poligeminate secondo la legge dell' albite ed in laminette semplici; forme scheletriche frequenti costituite da esili impalcature; estinzione ondulata; struttura zonata in pochi individui; inclusioni di sostanza vetrosa delessitizzata e di magnetite frequenti. Microliti in listarelle spesso incurvate bigeminate e con estinzione ondulata.

Fenocristalli di *augite* ipoautomorfi ed allotriomorfi; color verde giallastro chiaro senza pleocroismo; sfaldatura secondo il prisma evidente; rottura frequente; struttura zonata in molti individui; inclusioni di magnetite e di sostanza vetrosa. I microliti hanno gli stessi caratteri dei fenocristalli e sono quasi incolori e limpidissimi.

Fenocristalli di *olivina* automorfi con forte arrotondamento dovuto alla corrosione magmatica; alcuni individui color rosso sangue oscuro, quasi opachi, altri color giallo miele con un contorno opaco. I microliti in granuli e listarelle spesso biforcate da un lato ed in gran parte serpentinizzati.

Magnetite in ottaedri ed in granuli.

Sostanza vetrosa delessitizzata.

8. Minerali secondarî: *Serpentino* delle olivine giallastro; *delessite* del vetro di color verde giallastro.

9. Come per il dicco 54°.

10. La roccia è una *anamesite olivinica percristallina perpatica.*

DICCO 69°

Fisiografia megascopica. Colore bluastro; molto compatta e tenace; rottura scheggiosa; separazione irregolare; aspetto doleritico, vi campeggiano più o meno abbondantemente dei fenocristalli di olivina color verde bottiglia; alterazione non evidente.

Fisiografia microscopica. 1. Minerali costituenti la roccia: Fenocristalli di olivina e di augite sparsi fra una massa fondamentale di plagioclasi, di augite, di olivina, di magnetite e di sostanza vetrosa.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} > \frac{7}{1}$, percristallina.

3. Fenocristalli: Olivina mm. 2 a mm. 0, 5; augite mm. 1,0 a mm. 0, 5.

4. Microliti: Plagioclase in listarelle di mm. 0,4 a mm. 0,1; augite mm. 0,2; olivina mm. 0,2; magnetite mm. 0,5 a mm. 0,005.

5. $\frac{\text{Massa fondamentale}}{\text{Fenocristalli}} = \frac{\overset{\text{plagioclase,}}{2} \quad \overset{\text{augite,}}{0,5} \quad \overset{\text{olivina,}}{0,5} \quad \overset{\text{magnetite,}}{1,5} \quad \overset{\text{vetro}}{0,5}}{— \quad 0,5 \quad 2,5 \quad — \quad —} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$, dopatica.

6. Non si osserva alcuna speciale disposizione degli elementi minerali.

7. Fenocristalli di *augite* ipoautomorfi, color verde giallastro con pleocroismo non bene apprezzabile; marcate linee di sfaldatura; inclusioni di magnetite e di vetro frequenti. Microliti in granuli.

Fenocristalli di *olivina* con contorni molto arrotondati dalla corrosione magmatica; linee di sfaldatura e di rottura marcate; serpentinizzazione profonda specialmente lungo le linee di sfaldatura; qualche cristallo ha il solo contorno serpentinizzato inclusioni di magnetite e di bolle gassose non abbondanti.

Microliti completamente serpentinizzati.

Microliti di *plagioclase* in listarelle poligeminate con estinzione ondulata.

Magnetite in ottaedri e in aggruppamenti granulari.

Sostanza vetrosa in gran parte delessitizzata.

8. Minerali secondarî: *Serpentino* delle olivine colore verdastro; *delessite* del vetro colore giallastro.

9. Come negli altri dicchi la magnetite facilmente isolabile dalla roccia polverizzata è solubile in HCl ed è titanifera.

10. La roccia è una *dolerite olivinica percristallina dopatica.*

DICCO 70°.

Come il precedente.

DICCO 71°.

Fisiografia megascopica. Colore nero bluastro; molto compatta; tenace; dura; rottura scheggiosa concoide; separazione in lastre irregolari; aspetto afanitico; nessun principio di alterazione.

Fisiografia microscopica. 1. Minerali costituenti la roccia: Microliti di plagioclase, di augite, di olivina e di magnetite cementati da base vetrosa; non rare concrezioni di minerali secondarî.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$, docristallina.

3. Mancano i fenocristalli.

4. Microliti: Plagioclase in listarelle di mm. 0. 2 a 0. 05: augite in prismetti di millimetri 0. 2 ed in granuli di mm. 0,05; olivina in listarelle di mm. 0,2 a mm. 0,05; magnetite mm. 0,05.

	plagioclase,	augite,	olivina,	magnetite,	vetro
5. Massa fondamentale =	2, 5	1, 5	0, 5	1, 5	2

6. Non si osserva alcuna speciale disposizione degli elementi minerali.

7. Il *plagioclase* in listarelle ed in laminette bigeminate spesso incurvate con estinzione ondulata.

L' *augite* in prismetti automorfi ed ipoautomorfi ed in granuli color rosa-garofano; frequenti forme a clessidra; inclusioni soltanto di magnetite.

L' *olivina* in listarelle spesso in forme scheletriche con tutti i caratteri dei microliti del dicco 1°.

La *magnatite* in ottaedri ed in granuli.

La *sostanza vetrosa* trasparente debolmente giallognola.

8. Minerali secondarî: Concrezioni di sostanza amorfa circondata da una zona esterna di *serpentino* crisotilico.

9. Come il dicco 69°.

10. La roccia e un *basalte olivinico docristallino.*

Blocchi della collina Santa Lucia.

Fisiografia megascopica. Colore nero bluastro; molto compatta, tenace e dura; rottura scheggiosa; separazione in blocchi da $^1/_2$ metro cubo alla grossezza d' una testa d' uomo; aspetto doleritico, vi campeggiano delle olivine più o meno abbondanti; i blocchi più ricchi di olivina sono abbastanza alterati.

Fisiografia microscopica. 1. Minerali costituenti la roccia: Fenocristalli di plagioclase, di olivina e di augite sparse in una massa fondamentale di plagioclase, di augite, di olivina, di magnetite e di sostanza vetrosa.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} > \frac{7}{1}$, percristallina, in alcuni punti quasi completamente cristallina.

3. Fenocristalli: Plagioclase, mm. 1, 5 a mm. 0,5; augite mm. 5 a mm. 0,4; olivina mm. 4 a mm. 0,4.

4. Microliti: Plagioclase in listarelle lunghe mm. 0.4 a mm. 0.1, di augite mm. 0. 3 a mm. 0.05; di olivina mm. 0. 3 a mm. 0. 5; di magnetite mm. 0.1 a mm. 0.005.

	plagioclase,	augite,	olivina,	magnetite	vetro	
5. $\frac{\text{Massa fondamentale}}{\text{Fenocristalli}}$ =	$\frac{2}{0,5}$	$\frac{0,3}{2 \text{ a } 1}$	$\frac{0,5}{1 \text{ a } 2}$	$\frac{2}{—}$	$\frac{0,2}{—}$	$< \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$, dopatica.

6. I microliti di magnetite hanno disposizione cumulofirica, sono spesso addensati in alcuni punti e formano nella massa fondamentale delle chiazze oscure di forma irregolare.

7. Fenocristalli di *plagioclase* in listarelle ipoautomorfe geminate secondo la legge dell' albite e di Karlsbad, con estinzione sempre ondulata e spesso con struttura zonata; inclusioni di magnetite e di bolle gassose discretamente abbondanti. I microliti in listarelle come i fenocristalli.

Fenocristalli di *augite* ipoautomorfi spesso con contorni arrotondati dalla corrosione magmatica; colore verde giallastro; marcate linee di sfaldatura secondo il prisma; inclusioni vetrose e di magnetite frequenti; geminazioni ed aggruppamenti di più individui non rari.

Microliti in granuli pur essi giallo-verdastro.

Fenocristalli di *olivina* per lo più automorfi, ma generalmente arrotondati o intaccati dalla corrosione magmatica; marcate linee di sfaldatura, lungo le quali è più evidente la serpentinizzazione; inclusioni di magnetite e di bolle gassose non abbondanti. Microliti in granuli color giallo miele.

Magnetite in ottaedri e per lo più in aggruppamenti.

Sostanza vetrosa delessitizzata.

8. Minerali secondarî: *Serpentino* delle olivine di color giallo verdastro, spesso colorato in bruno dall' idrossido di ferro; non son rare concrezioni di sostanza serpentinosa con struttura a zone concentriche.

9. Come per il dicco 59°.

10. La roccia è una *dolerite olivinica percristallina dopatica.*

Dicchi della contrada Pianetti.

Fisiografia megascopica. Colore nero bluastro; compatta; tenace; dura; rottura scheggiosa; separazione in lastre un po' irregolari; aspetto afanitico; alterazione non evidente.

Fisiografia microscopica. 1. Minerali costituenti la roccia: Cristallini di plagioclase, di augite, di olivina e di magnetite cementati da sostanza vetrosa. Raramente in qualche lamina sottile si rinvengono gruppi di fenocristalli di augite e magnetite.

2. $\frac{\text{Cristalli}}{\text{Vetro}} > \frac{7}{1}$, percristallina.

3. Mancano i fenocristalli.

4. Microliti: Plagioclasi mm. 0, 2 a mm. 0, 1; augite mm. 0,2 a mm. 0, 05; olivina in listarelle lunghe mm. 0, 4 a 0, 1; magnetite mm. 0,1 a mm. 0,005.

	plagioclase,	augite,	olivina,	magnetite,	vetro
5. Massa fondamentale =	2, 5	2	1	2	0, 5

6. Non si osserva alcuna speciale disposizione degli elementi minerali.

7. *Plagioclase* in listarelle ipoautomorfe ed allotriomorfe, spesso affusolate alle estremità; estinzione ondulata; poche inclusioni di magnetite.

Augite in prismetti ipoautomorfi ed in granuli; colore garofano; sfaldatura poco marcata; inclusioni di magnetite poche.

Olivina in listarelle automorfe con la parte interna serpentinizzata; forme scheletriche frequenti.

Magnetite in ottaedri e pagliuzze, spesso in aggruppamenti granulari.

Sostanza vetrosa debolmente giallastra la quale ingloba dei plagioclasi non nettamente definibili.

8. Minerali secondarî: *Serpentino* delle olivine di colore giallastro.

9. Dietro digestione in HCl le olivine si disciolgono e gelatinizzano; la magnetite è completamente disciolta ed è titanifera.

10. La roccia è un *basalte olivinico percristallino.*

III. — CLASSIFICAZIONE ED ANALISI DELLE ROCCE

Lo studio fisiografico dei dicchi di Capo Passero permette ora di riunire le varie rocce nei tipi principali e così di poter limitare a questi il lavoro delle analisi chimiche quantitative. Trattandosi di rocce molto alterate i risultati delle analisi avranno un valore relativo giacchè non è il caso di poterle usare per una classificazione chimica e tanto meno secondo il sistema americano. Difatti nel caso delle olivine e delle augiti più o meno profondamente alterate, che predominano nelle rocce di Capo Passero, se si dovessero ricavare dalle analisi le molecole minerali *femiche* ed *alferriche*, ne risulterebbero dei minerali tipo *standards* non rispondenti a quelli della roccia e si incorrerebbe in maggiori errori di quanto se si usasse il *modo*, cioè la composizione mineralogica attuale e quantitativa della roccia, che nel caso speciale di queste ricerche, modificata come si è fatto, riesce di grande utilità permettendo importanti raffronti ed un raggruppamento razionale delle diverse rocce basaltiche di questa singolare formazione vulcanica.

Prospetto delle rocce vulcaniche di Capo Passero.

Dolerite — percristallina	perpatica	— tipo	**I°**	Dicco 14° e 45°.
	dopatica	— ,,	**II°**	Dicco 27°, 32°, 46°, 49°, 54°, 56° (p. laterale), 65°, 69°, 70°, blocchi di S. Lucia.
	sempatica	— ,,	**III°**	Dicco 2°, 7°, 8°, 9°, 16°, 19°, 28°, 30° (parte interna), 31°, 33°, 42°, 48°, 50°, 56° (p. interna), 57°, 60°, espansione A e B.
Anamesite	percristallina — perpatica	— ,,	**IV°**	Dicco 1°, 10°, 11°, 24°, 25°, 26°, 30° (p. laterale), 58°, 64°, 68°.
	docristallina — id.	— ,,	**V°**	Dicco 17°, 18° e 21°.
Basalte	percristallino — —	— ,,	**VI°**	Dicco 51°, 52°, 53°, 66, 67°, Pianetti.
	docristallino — —	— ,,	**VII°**	Dicco 12°, 15°, 55°, 59° e 71.

Raggruppati in questi sette tipi principali le rocce vulcaniche di Capo Passero (escluse quelle completamente alterate) si è proceduto all'analisi chimica quantitativa servendosi dei metodi analitici più moderni (1); i risultati ottenuti sono riportati nella seguente tabella ove è indicato anche il peso specifico determinato con il picnometro (2).

---

(1) Hillebrand-Wilke-Dörfurt — Analyse der silikat — und Karbonatgesteine. Leipzig 1910.

(2) Negli atti dell'Acc. Gioenia Ser. 3ª Vol. XV p. 248 sono riportate delle analisi quantitative delle rocce vulcaniche dei dintorni di Pachino eseguite da Speciale e Ricciardi, ma non sono indicate chiaramente le località ove i singoli campioni furono prelevati.

Composizione chimica dei vari tipi di roccia.

	Tipo I°	Tipo II°		Tipo III°					Tipo IV°	Tipo V°	Tipo VI°	Tipo VII°
	Dicco 14°	Dicco 27°	Blocchi di S. Lucia	Dicco 60°	Dicco 9°	Espansione Tipo A.	Espansione Tipo B.	Espansione Tipo B′.	Dicco 64°	Dicco 21°	Dicco 51°	Dicco 59°
SiO_2	43.55	43.79	43.37	43.98	48.18	46.95	44.75	42.44	43.01	45.15	48.48	46.54
Al_2O_3	14.13	14.83	13.58	14.16	16.48	14 46	14 48	14.68	14.16	15.25	16.61	16.07
Fe_2O_3	5.22	5.93	4.71	11.02	7.88	12 89	5.41	8.73	5.45	6.36	8.36	7.03
FeO	6.96	6.82	7.23	2.24	2.61	2.13	6.85	1.84	5.68	3 56	2.12	3.21
MgO	8.15	5.86	11.14	6.05	4.85	1.95	6.04	2.38	10.03	5.08	5 06	5.33
CaO	11.81	13.25	10.48	10.68	9.51	9.32	12.07	13.82	12.59	10.45	9 42	9.85
Na_2O	3.48	3.07	3 89	4.66	2.96	4.21	3.62	3.81	2.71	5 49	2.68	1.96
K_2O	1.62	1.40	0.77	2.01	2.15	1.87	1.33	1.88	1.25	1.62	1.46	1.58
$H_2O +$	1.22	1.31	1.18	1.19	2.21	1.97	1.21	3 43	1.23	2.45	2.86	2.63
$H_2O -$	0.82	0.78	0.48	0.46	1.68	0.98	0.50	1.91	0.54	0 98	1.45	0.86
TiO_2	2.69	2.46	2.59	3.24	0.96	2.60	3.21	2.60	2 70	3.42	0.83	1.86
P_2O_5	0.09	0.15	0.05	0 11	0.22	0.06	0.01	0.03	0.03	0.06	0.26	0.14
SO_3	0.04	0.02	—	tracce	0.11	0.02	0.03	0.21	0.04	—	0.13	tracce
CO_2	0.03	tracce	—	tracce	0.04	0.13	0.05	1.24	tracce	—	0.06	tracce
MnO	0.41	0.54	0.38	0 32	0.26	0.74	0.62	0.88	0.43	0.09	0.41	0.19
NiO	tracce	tracce	tracce	tracce	tracce	tracce	tracce	tracce	0.02	tracce	tracce	tracce
Somma . . .	100.22	100.19	99.85	100.12	100.10	100 28	100.18	99.88	99.87	99.96	100.22	100.25
Peso specifico .	2.986	3.037	3.008	3.017	2.759	2.805	2.878	2.712	3.021	2.961	2.690	3.004

Raffrontando fra di loro queste analisi si notano delle rimarchevoli differenze, anche nelle rocce di uno stesso tipo, le quali variano a secondo la più o meno avanzata alterazione, come per esempio nell' espansione B′ che è più alterata della B.

La percentuale di titanio è minore nelle rocce di aspetto basaltico, come quelle dei dicchi 51° e 59°, e nelle doleriti a fenocristalli di plagioclase, come quelle del dicco 9°: queste hanno circa $^1/_3$ di TiO_2 meno di quanto le doleriti a fenocristalli di augite e di olivina, nei quali, dietro accurate ricerche microscopiche e chimiche, non risultano esservi tracce d' ilmenite.

Questi risultati sono in perfetta antitesi con quelli ottenuti dallo Schwantke per le doleriti ilmenitiche di Hohenberg, nelle quali è stato riscontrato un meno elevato tenore in TiO_2 allato ad una diminuizione di MgO e di CaO (1).

(1) A. SCHWANTKE. *Die Basalte der Gegend von Homberg a. d. Ohm. insbesondere des Dolerit des Hohen Berges bei Ofleiden.* Neues Jahr. f. Min. Geo. etc. XVIII Beilage-Band 1914, p. 466.

RIASSUNTO

Le osservazioni geologiche fatte nei dintorni di Capo Passero non lasciano dubbio nel far ritenere indisturbato il banco del calcare senoniano, che ammanta la formazione vulcanica sottostante. Quando incominciarono i depositi della formazione senoniana le manifestazioni vulcaniche erano da un pezzo cessate.

Le rocce vulcaniche di Capo Passero sono di origine sottomarina; l'aspetto bolloso delle più superficiali, come la mancanza di materiali clasmatici, ne sono le prove più evidenti.

In seno al mare cretaceo proruppero e si espansero le prime masse laviche con superficie bollosa. Immediatamente ne seguì una fase eruttiva in cui le espansioni laviche, che avevano coperto le bocche eruttive, vennero squarciate ed attraversate da numerosi dicchi la cui direzione prevalente NE-SW, probabilmente, sarà in istretto rapporto con l'allineamento delle dette bocche emissive apertesi nel fondo di quel mare.

Cessate le eruzioni sottomarine la parte più superficiale delle espansioni fu intaccata dall'azione abrasiva di un mare poco profondo. In seguito l'abbassamento del fondo marino permise la formazione dei depositi del calcare senoniano, i quali si adagiarono regolarmente sul letto quasi orizzontale della formazione vulcanica. Ora, nei posti ove è avvenuto lo smantellamento del banco calcareo, comparisce il limite tra la formazione vulcanica e la sedimentaria ed ivi si vedono le teste dei dicchi levigati dall'azione abrasiva con qualche ciottolo arrotondato a testimoniare il fenomeno dell'erosione marina avvenuto prima della sedimentazione del calcare senoniano.

Alla Punta di Acqua Palomba si osserva una espansione lavica non attraversata da dicchi, della potenza di circa 8 metri e con una fronte verso il mare di circa 200 metri, la quale ne ricopre un'altra attraversata da dicchi. Questa espansione potrebbe essere la testa di un dicco, ma non avendo una sezione che lo mostri chiaramente non può ammettersi che con le dovute riserve. È da supporre che questi dicchi dovettero terminare con un travaso di magma lavico formando una testa più o meno espansa o che piuttosto, prima di arrivare alla superficie, si assottigliassero in forma di cuneo, come le apofisi dei dicchi presso la Grotta di Cavallaro, e si fermassero fra il materiale bolloso superficiale; in seguito l'abrasione marina livellò queste rocce come mostra la sezione che ora si vede sotto il calcare senoniano.

L'analisi petrografica dettagliata di tutte le rocce vulcaniche di Capo Passero, così come è stata fatta, giova ora ad una serie di considerazioni e di raffronti che sarebbero riusciti difficili se non si fosse ricorso ad una descrizione sistematica dei numerosi dicchi che si trovano in un tratto di terreno relativamente ristretto.

Le rocce vulcaniche di Capo Passero appartengono al tipo basaltico ed hanno una percentuale di silice che non supera il 48,5 $^0/_0$; esse hanno aspetto ora doleritico, ora anamesitico, ora basaltico propriamente detto e sono tutte oliviniche con preponderanza di fenocristalli di plagioclase o di augite: l'olivina qualche volta trovasi in poca quantità e quando è molto alterata vi si riconosce appena, ma non si è riscontrata una roccia ove essa manchi completamente (1).

Parecchi petrografi tedeschi della scuola di Max Bauer non credono sia ancora adat-

(1) A. ROSATI, l. c. ha trovato nei dintorni di Pachino delle rocce non oliviniche.

tabile l' antica nomenclatura delle rocce basaltiche basata sulla grandezza dei componenti minerali e specificata in basalti propriamente detti, cioè d' aspetto compatto, doleriti d' aspetto granulare porfirico ed anamesiti d' aspetto intermedio.

A. Schwantke (1) ha voluto sostenere che questa nomenclatura è comoda per la divisione apparente di queste rocce, ma per la sistematica petrografica essa non riesce utile, giacchè non mostra il significato mineralogico e chimico della natura essenziale della roccia.

Il primo ad accendere questa discussione, mirante a dare un significato puramente petrografico alle rocce basaltiche, fu il Sandberger nel 1870 (2). Questo litologo mostrò che un gran numero di doleriti, nel senso antico, erano caratterizzate dalla presenza di ilmenite, mentre i basalti propriamente detti contenevano esclusivamente magnetite; le analisi chimiche ne diedero la conferma essendovi nei primi una quantità più rilevante di TiO_2.

A. Streng (3), che prese parte alla discussione nel 1890, aggiunse alle osservazioni del Sandberger che nelle doleriti tipiche la cristallizzazione dei feldspati precede quella delle augiti, mentre nei basalti propriamente detti avviene al rovescio.

A. Schwantke, dietro una serie di analisi quantitative dei basalti dei dintorni Homberg e di Hohen Berg (4), ha potuto confermare il criterio Sandberger-Streng inquantochè alla composizione chimica delle doleriti corrispondono i caratteri mineralogici cennati.

Altre più recenti ricerche dello Schwantke sui basalti dei dintorni di Marburg (5) hanno dato gli stessi risultati e la scuola di Max Bauer ha oramai generalizzato il significato petrografico Sandberger-Streng nella classificazione delle rocce basaltiche.

Le osservazioni e le ricerche fatte sulle rocce basaltiche di Capo Passero urtano contro i capisaldi di questa discussione che si agita da 45 anni. I fatti che si oppongono al criterio Sandberger-Streng sono i seguenti :

1. Le doleriti di Capo Passero, considerate nel senso dell' antica nomenclatura, non contengono affatto ilmenite, ma la loro magnetite è eminentemente titanifera: la percentuale del TiO_2 nell' analisi globale di queste rocce supera il 3 %, mentre le doleriti di Hohen Berg (6) ne contengono il 2, 08 % e le bombe doleritiche del tufo di Stempel (7) il 2,62 %, pur contenendo ilmenite in prevalenza sulla magnetite.

2. Del criterio di Streng, basato sulla distinzione, pur essa petrografica, tra rocce basaltiche e doleritiche, le prime con miscuglio finamente granulare di olivina, augite, plagioclase e magnetite (augite in prevalenza), le altre con un miscuglio di olivina, plagioclase, augite ed ilmenite (plagioclase in prevalenza), ne è pure sostenitore l' Apel, il quale recentemente (8) ha descritto i basalti e le doleriti del Reinhardswald. Questo autore però

---

(1) A. SCHWANTKE — *Die neuere Untersuchungen der hessischen Basalte* — Sitzungb. Nat. Verein d. preuss. Rheinlande u. Westfalens 1907 II Hälf. D. 41.

(2) F. SANDBERGER — Neues Jahrb. f. Min. etc. 1870 p. 206 e 1878 p. 22.

(3) A. STRENG — *Uebersicht ueber die eruptiven Gesteine der Sektion Giessen* — Notizbl. d. Ver f. Erdk. zu Darmstadt u. d. mittelrhein geol. Vereins. Darmstadt 1890 p. 18.

(4) A. SCHWANTKE — *Die Basalte der Gegend von Homberg an der Ohm, insbesondere der dolerit des Hohen Bergs bei Ofleiden*—Neues Jah. f. Min. Beil. Bd. 18 1904 p. 460.

(5) Idem — *Die Basalte der Gegend von Marburg*. Neues Jah. f. Min. etc. XXXIX Beil. Bd. Festschrif 1914 p. 532.

(6) A. SCHWANTKE. l. c. p. 467.

(7) Id. l. c. p. 565.

(8) K. APEL — *Die Basalte der Reinhardswaldes u. seiner umgebung* — Neues Jah. f. Min. Geol. n. Pal. XXXVIII Beilage Bd. 2º H. 1914 p. 532.

pare non segua il criterio del Sandberger, giacchè riporta un' analisi del basalte di Bramburg in cui vi è il 2.23 % di TiO_2, ed altra di una dolerite enstatitica di Sababurg che ne ha l' 1,26 %.

I dicchi di Capo Passero mostrano delle rocce con grossi fenocristalli di augite e di olivina senza ilmenite ricchi di TiO_2, come per esempio il dicco 60°, e rocce con grossi fenocristalli di plagioclase e di olivina senza tracce di ilmenite e con bassa percentuale di TiO_2, come il dicco 9°.

Queste rocce sono dunque in perfetta antitesi con il criterio del Streng poichè, prescindendo dal fatto che manca l' ilmenite, la dolerite a fenocristalli di plagioclase dovrebbe contenere TiO_2 quanto l'altra a fenocristalli di augite.

Per tali ragioni nella classificazione delle rocce basaltiche di Capo Passero si è continuato ad adottare l' antica nomenclatura distinguendole, a secondo la grana, in doleriti, anamesiti e basalti propriamente detti e suddividendoli in sottotipi secondo il sistema dicotomo adottato dai petrografi americani.

Nella formazione vulcanica di Capo Passero non si riscontrano rocce clasmatiche caratteristiche dei vulcani subaerei.

F. Hoffmann (1) nello affermare la presenza di tufi in questa regione dovette esser guidato dalla prima impressione, che non poteva esser facilmente modificata senza altre osservazioni sul terreno o senza una completa indagine microscopica. Gran parte delle rocce di Capo Passero, specialmente quelle delle espansioni, hanno subito un profondo processo di alterazione, che spesso richiede un attento esame in lamina sottile per riconoscervi gli elementi minerali che le costituivano.

D' altro canto non bisogna trascurare di tenere presente che la caratteristica dei vulcani sottomarini è appunto quella di non potere dare eruzioni di materiali detritici coevi. P. Scrope (2) sin dal 1825 fece osservare che le eruzioni vulcaniche sottomarine sono simili alle terrestri, ma in esse i gas magmatici esalano in minore quantità per la maggiore pressione esercitata dalle acque del mare.

Anche lo Stoppani, nella sua geologia, accenna al fatto evidentissimo che il magma sotto la pressione dell' acqua del mare non può polverizzarsi e formare dei detriti.

Le lave sottomarine, per effetto della pressione dell' acqua trattengono in soluzione una considerevole quantità di gas, che determina un grado di fluidità maggiore di quelle subaeree ed un più facile espandimento.

Il De Stefani (3) ha fatto osservare che la parte della lava in contatto con l' acqua assume l' aspetto scoriaceo e bolloso, ma ciò non vuol dire che la parte immediatamente sottostante alla crosta scoriacea non sia compatta. Di fatti alla punta di Acqua Palomba si osserva che la parte superiore della espansione è molto bollosa e le bolle son piene di concrezioni calcaree (Tav. IV fig. 1a), mentre, pochi metri sotto, la roccia ha un aspetto compatto, per quanto ora sia molto alterata.

Merita una speciale attenzione il fatto che in una zona così ristretta di terreno, attraversata, per così dire, palmo a palmo da dicchi, questi presentino rocce di aspetto diverso. Nella parte tettonica si è accennato a due periodi eruttivi: il primo della effusione lavica

(1) F. HOFFMANN, l. c.
(2) P. SCROPE, *Volcanos*, p. 37.
(3) DE STEFANI, Boll. soc. geol. ital. 14 1 (1895).

sottomarina e l'altro della intrusione del magma attraverso questa prima espansione effusiva. Su questa distinzione non può aversi alcun dubbio perchè una massa eruttiva che è attraversata da dicchi deve necessariamente esserne anteriore.

Le rocce di questi dicchi pur variando considerevolmente nella loro composizione chimica e mineralogica hanno ora aspetto afanitico ora doleritico con predominanza di fenocristalli di plagioclase, di olivina, o di augite ed un grado di alterazione molto diverso anche tra dicchi vicini, come se una differenziazione magmatica fosse avvenuta ad ogni intrusione. In una serie di colate di lava di un vulcano subaereo, forse, non si riscontrano tante variazioni nell' aspetto quante ne presentano i dicchi di Capo Passero. La spiegazione di questo interessante fenomeno deve ricercarsi nelle condizioni fisiche a cui fu sottoposto il magma durante la sua intrusione attraverso la prima espansione lavica sottomarina. La temperatura del magma al primo contatto con l' acqua si abbassa, ma la crosta coibente che si forma impedisce l' ulteriore rapido raffreddamento, mentre i gas che non possono sfuggire attraverso la massa superficiale consolidata e sotto la pressione dell'acqua mantengono più lungamente fluido il magma cristallizzante. È così che a Capo Passero si son formate rocce con la parte esterna bollosa o con piccoli elementi cristallini, mentre la parte interna è compatta e con grossi fenocristalli.

La intrusione dei dicchi attraverso la prima massa effusiva consolidata essendo avvenuta in tempi diversi, sia appena essa si consolidò ed era ancora caldissima, sia più tardi quando il raffreddamento fu completo, dovette subire in parte l' influenza esterna delle variazioni di temperatura e di pressione che determinò tutti quei diversi aspetti nella roccia dei dicchi descritti in questa memoria.

Naturalmente i basalti d' aspetto afanitico derivano da un magma che si freddò e consolidò più rapidamente di quello delle doleriti a grossi fenocristalli. Esempi bellissimi di questo fenomeno si trovano nel dicco 30° e nel 56° ove la parte laterale è formata di piccoli cristallini, mentre quella interna ha grossi fenocristalli (Tav. IV fig. 3 e 4).

Frequenti sono i fenomeni di corrosione magmatica nei minerali costituenti le rocce di Capo Passero. In alcune olivine ed augiti la corrosione ha agito profondamente su alcune facce del cristallo, mentre le altre non sono state affatto intaccate (Tav. III fig. 3); ciò pare sia dovuto al movimento del magma durante la cristallizzazione; Zirkel (1), a tal riguardo giustamente sostiene che nell' assorbimanto dei cristalli per azione del magma vi influisca anche l' azione meccanica caso per caso, per esempio si ha l' arrotondamento in quelle parti dell' individuo dirette contro la corrente del magma in movimento: a questo si aggiunga il fatto che durante lo spostamento avvengono delle screpolature nel cristallo attraverso le quali il magma penetra, agendo facilmente anche nello interno.

Le variazioni di pressione e di temperatura come pure le differenziazioni chimiche, durante la cristallizzazione, hanno grande influenza sulla corrosione magmatica. Dopo la secrezione dei primi individui cristallini il magma residuale non si fredda, ma invece diventa più fluido, per il calore di cristallizzazione che si libera, e più acido, quindi più adatto alla corrosione magmatica (2).

(1) F. ZIRKEL — *Lehrbuch der Petrographie*. Leipzig 1893 Bd. I p. 151-157.

(2) VOGT — *Silikatschmelzen* 2. p. 157.

Secondo il Doelter (1) una diminuizione di pressione può determinare un abbassamento del punto di fusione del magma, che in tal caso acquista un potere dissolvente tanto più grande quanto più forte ne è stata la variazione.

Questo fenomeno deve essere stato frequentissimo durante i fenomeni eruttivi di Capo Passero, come lo dimostrano le rocce dei vari dicchi, alcune delle quali hanno forte corrosione magmatica, mentre altre non ne presentano affatto.

Probabilmente queste variazioni di pressione nel magma eruttivo dovettero essere in relazione con le speciali condizioni delle eruzioni sottomarine.

Le pieghe, rese evidenti dalla estinzione ondulata frequentissima nei plagioclasi, come pure le rotture e gli spostamenti che si osservano nei minerali di molti dicchi di Capo Passero dimostrano che intervennero dei movimenti nel magma durante la sua cristallizzazione e specialmente quando avveniva la intrusione dei dicchi ove la parte laterale subì i maggiori effetti meccanici, avendo la corrente trascinato ed orientato secondo il suo movimento i cristallini già formati. Il dicco 45° mostra all' evidenza questo fenomeno, giacchè soltanto i microliti della parte laterale del dicco hanno disposizione planofirica.

Nelle rocce vulcaniche di Capo Passero non si riscontrano delle notevoli differenziazioni magmatiche; la composizione chimica dei vari tipi di rocce è quasi uguale e se piccole differenze si notano esse son dovute alla più o meno avanzata alterazione degli elementi minerali che le costituiscono.

In molti dicchi si riscontrano rocce che hanno aspetto, composizione mineralogica e chimica identica a quelle delle prime espansioni : questa è una prova che tra la prima e la seconda fase eruttiva non avvennero rimarchevoli differenziazioni magmatiche e che tra le due fasi non si ebbe un lungo distacco.

In quanto alla più o meno avanzata alterazione delle rocce di Capo Passero non può darsi una esauriente spiegazione perchè, trattandosi di una eruzione sottomarina dell'era secondaria, non si può stabilire esattamente il complesso dei fenomeni che hanno contribuito a determinarla : è certo però che il mare ricco di acidi e di sali vulcanici dovette, durante e dopo la eruzione, avere una azione predominante sul processo di alterazione di quelle rocce.

Dallo andamento dei numerosi dicchi di Capo Passero, vicini fra di loro e quasi tutti paralleli con direzione prelevante NE-SW, potrebbe dedursi la posizione della fenditura attraverso la quale proruppe il magma lavico di questa interessante formazione vulcanica, ma si dovrebbe venire a delle ipotesi.

La formazione senoniana di Capo Passero merita ancora uno studio particolareggiato in quanto riguarda i fossili, specialmente le acteonelle, delle quali per la prima volta se ne fa menzione in questa memoria.

Catania Maggio 1916.

(1) C. DOELTER. *Petrogenis*, Braunschweig 1906. p. 114.

TAVOLA I.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I.

Rilievo topografico di Capo Passero nella scala di 1 : 10 000: Le barrette numerate indicano la posizione e la direzione dei dicchi.

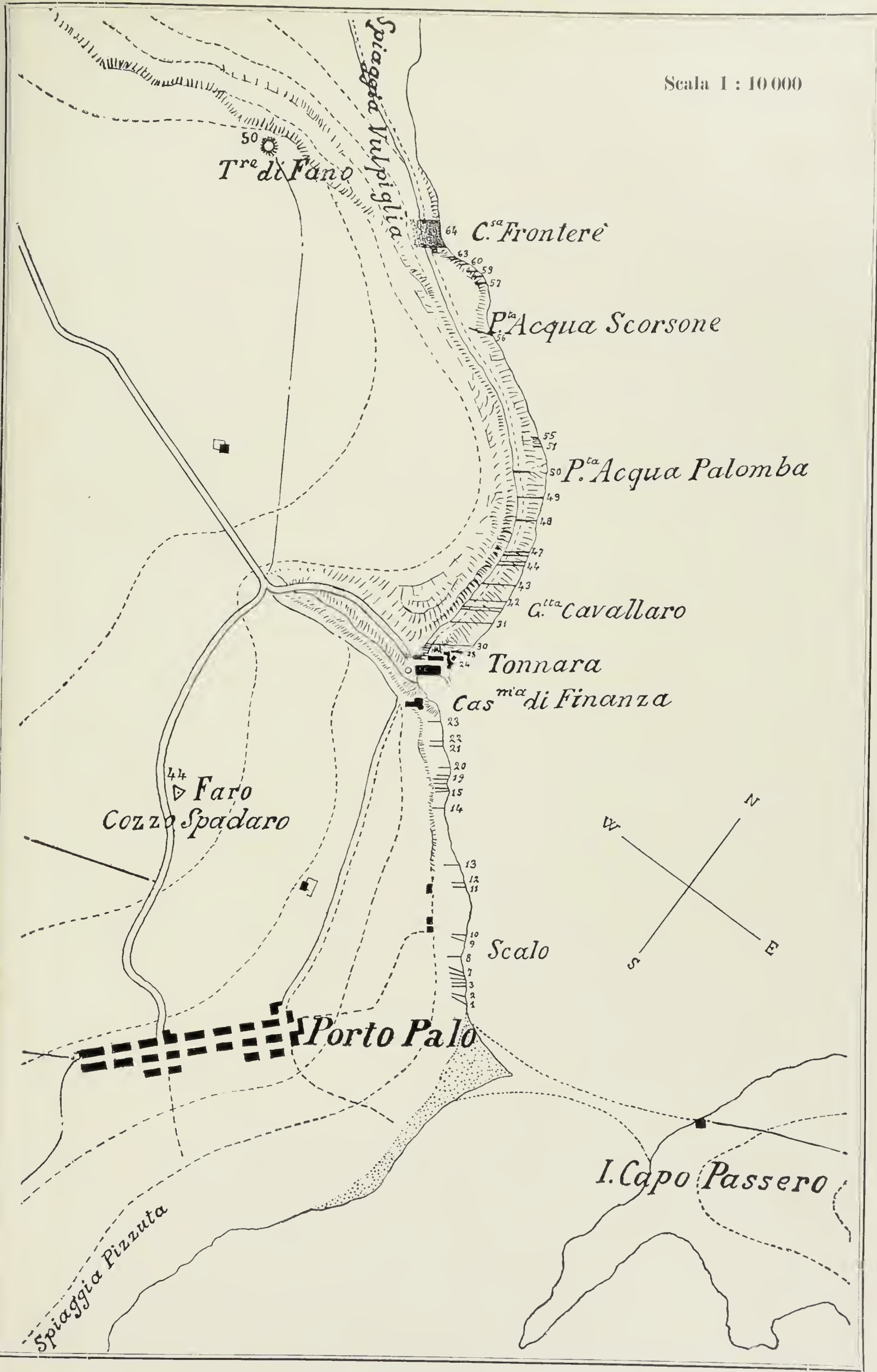



TAVOLA II.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA II.

Fig. Iª — Pantano di Morghella, promontorio di Torre di Fano ed isola di Capo Passero visti da Nord, dalla Collina di S. Lucia.

Fig. 2ª — Spiaggia Pizzuta vista da sud: Banco di calcare con superficie merlata per la denudazione delle rudiste tutte in posizione verticale.

Fig. 3ª — Spiaggia Pizzuta vista da nord: Terreno vulcanico coperto dal banco di calcare senoniano.

Fig. 4ª — Punta di acqua Scorsone vista da SE: Conglomerato a grossi ciottoli basaltici sul terreno vulcanico e banco di arenarea calcarea che lo ricopre.

Fig. 5ª — Promontorio di Torre di Fano visto da Nord: Banco di calcare senoniano che ammanta la formazione vulcanica.

Fig. 6ª — Spiaggia di Porto Palo con Caserma di Finanza e Tonnara: in fondo banco di calcare senoniano poggiante orizzontalmente ed indisturbato sul terreno vulcanico.

Fig. 7ª — Dicco 51° a SE della fontana di Acqua Palombe: emerge dal mare e presenta la separazione in prismi orizzontali.

Fig. 8ª — Spiaggia Volpiglia vista da SE: Banco di arenarea calcarea.

1 2 3 4 5 6 7 8

TAVOLA III.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA III.

Fig. 1ª — Roccia tipo I: Dolerite sempatica del dicco 31° con fenocristalli di plagioclase, di augite, di olivina e di magnetite. Ingr. d. 20.

Fig. 2ª — Roccia tipo I: Dolerite sempatica del dicco 50° con fenoscristalli di plagioclase e di olivina; disposizione planofirica. Ingr. d. 20.

Fig. 3ª — Roccia tipo II: Dolerite dopatica del dicco 49° con fenocristalli di augite, di olivina e di magnetite; corrosione magmatica nei fenoscristalli, dei quali il centrale mostra la corrosione soltanto da un lato. Ingr. d. 20.

Fig. 4ª — Roccia tipo III: Dolerite perpatica del dicco 14° con fenoscristalli di plagioclase, di augite, di olivina e di magnetite. Ingr. d. 20.

Fig. 5ª — Roccia tipo IV: Anamesite percristallina del dicco 10° con rari e piccoli fenocristalli di plagioclase e di augite: disposizione linofirica dei microliti. Ingr. d. 20.

Fig. 6ª — Roccia tipo V: Anamesite docristallina del dicco 21° con vari e piccoli fenocristalli di augite e di olivina. Ingr. d. 20.

Fig. 7ª — Roccia tipo VI: Basalte percristallino del dicco 51°. Ingr. d. 20.

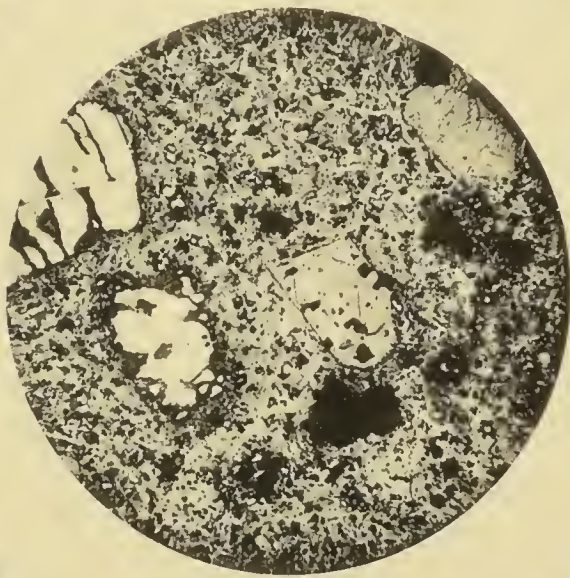
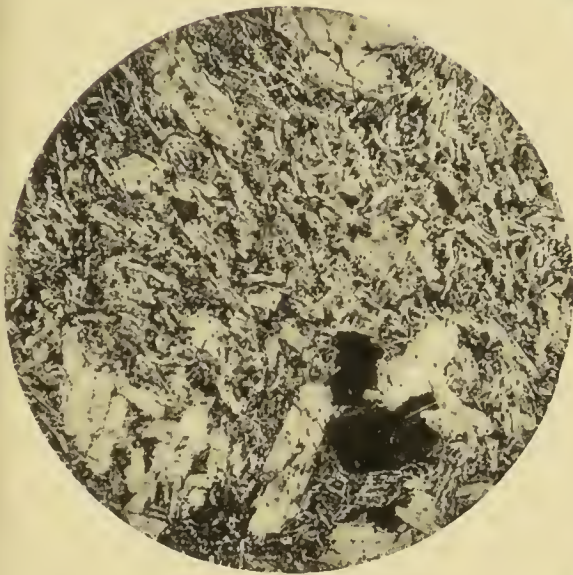
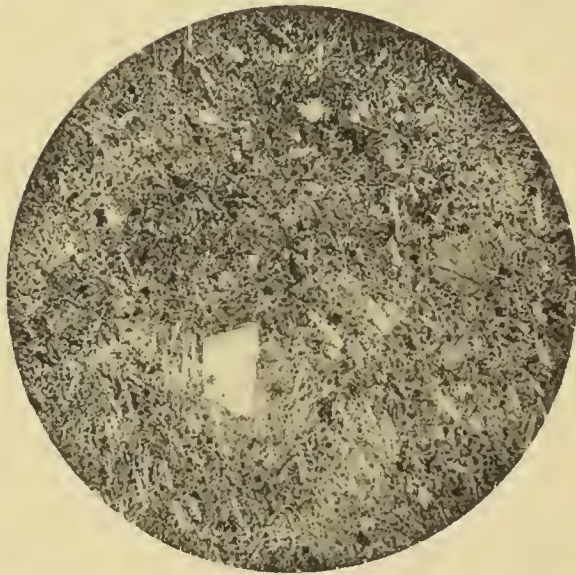
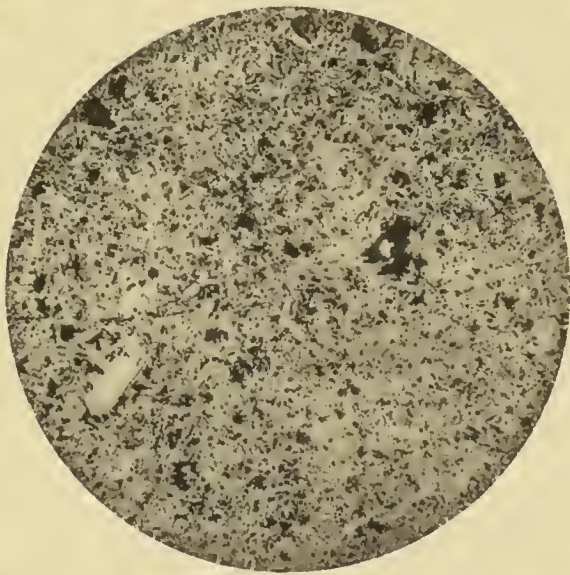
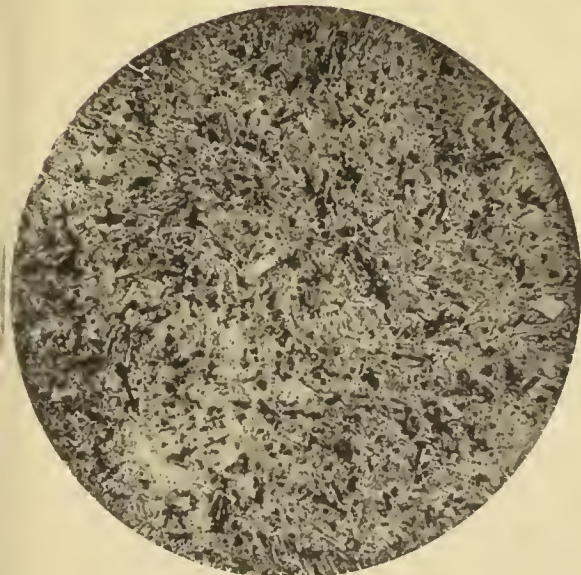
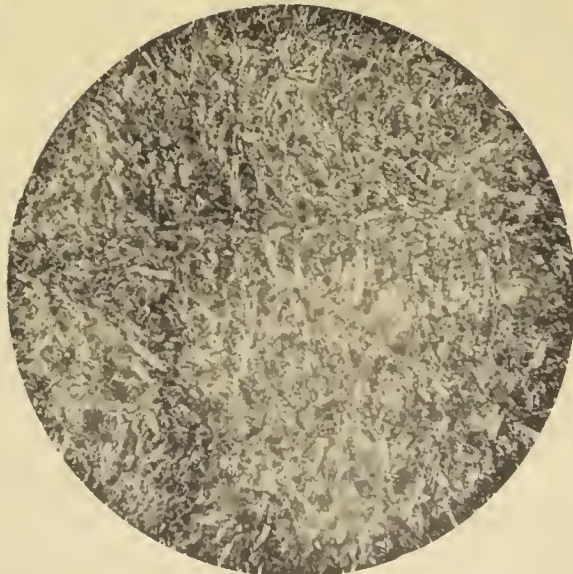
Fig. 8ª — Roccia tipo VII: Basalte docristallino del dicco 55° con disposizione linofirica fluidale dei microliti. Ingr. d. 20.

1 2 3 4 5 6 7 8

TAVOLA IV.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA IV.

Fig. 1ª — Basalte dell'espansione di Acqua Palombe con bolle riempite di concrezioni oolitiche calcaree Grand. nat.

Fig. 2ª — Dolerite bucherata dall'erosione che ha agito sulle olivine alterate. Riduzione $^1/_{10}$ della gr. nat.

Fig. 3ª — Dolerite dell'espansione di Acqua Palombe a grossi fenocristalli di plagioclase con disposizione planofirica. Grand. nat.

Fig. 4ª — Parte laterale del dicco 30°: Anamesite percristallina. Ingr. 20 d.

Fig. 5ª — Parte interna del dicco 30°: Dolerite sempatica. Ingr. d. 20.

Fig. 6ª — Rotture e spostamenti nell'augite a nikol +: dicco 17° Ingr. d. 15.

Fig. 7ª — Plagioclase piegato con estinzione ondulata del dicco 19°. Ingr. d. 20.

Fig. 8ª — Dolerite del dicco 7° con olivine ad orlo oscuro e con sferoliti. Ingr. d. 20.

Fig. 9ª — Basalte docristallino micro-amigdaloide, cioè con bollicine della roccia riempite di calcite granulare: dicco 12°. Ingr. d. 20.

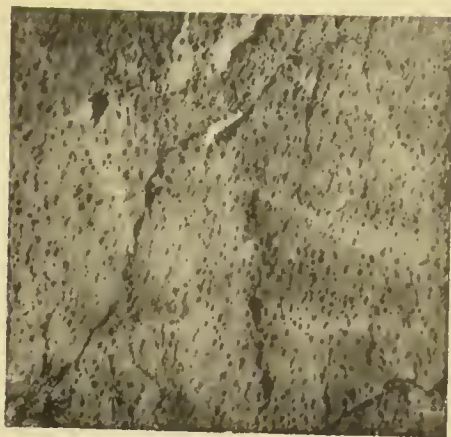
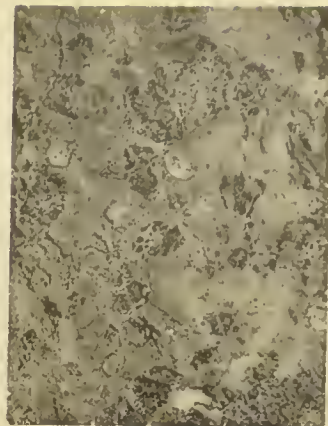
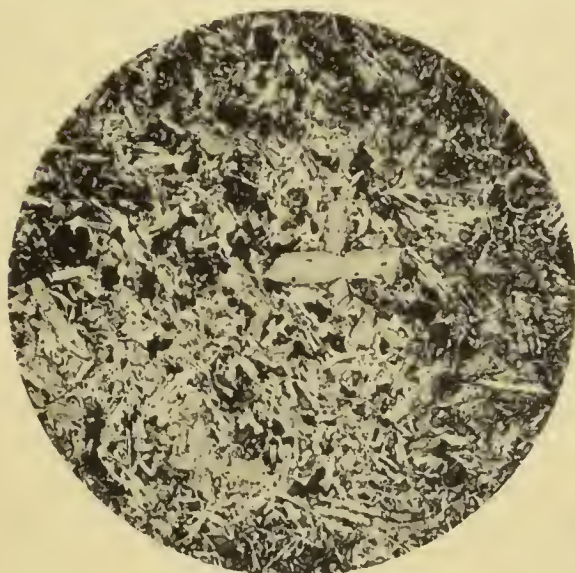
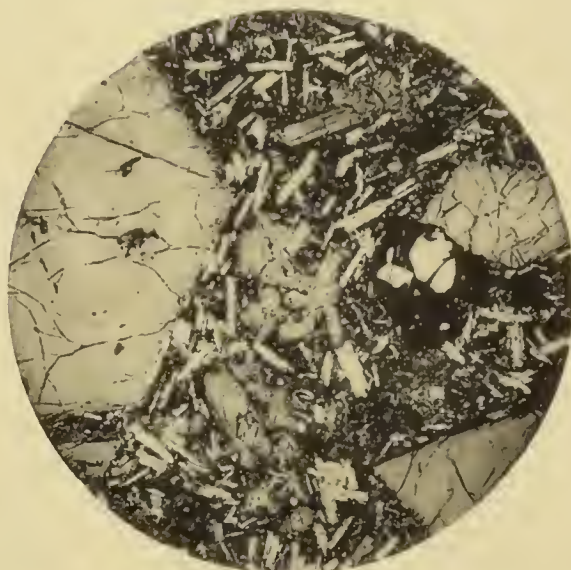
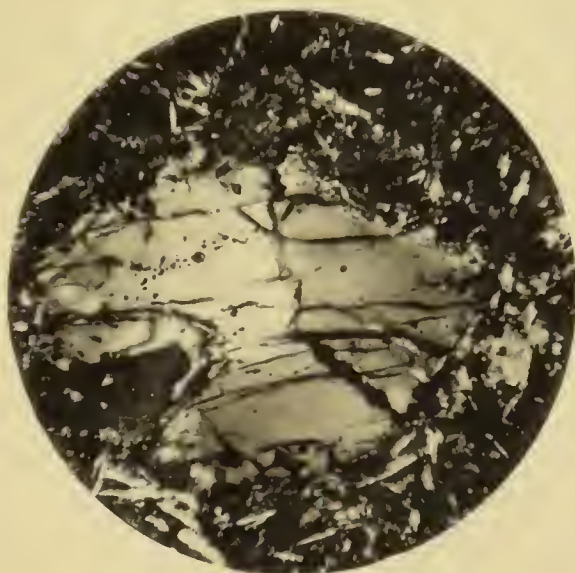
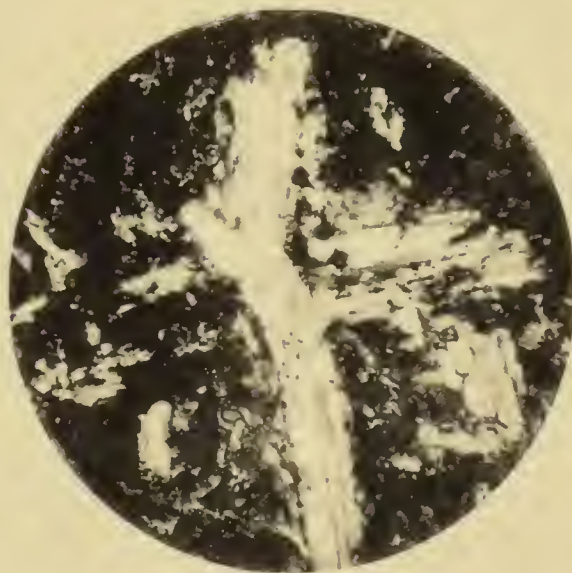
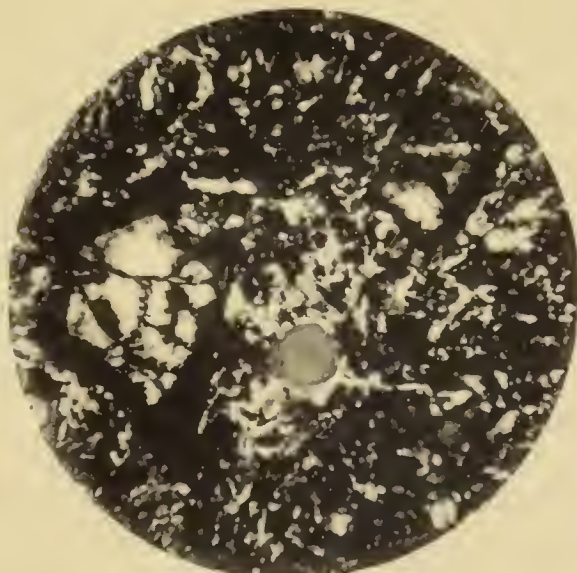
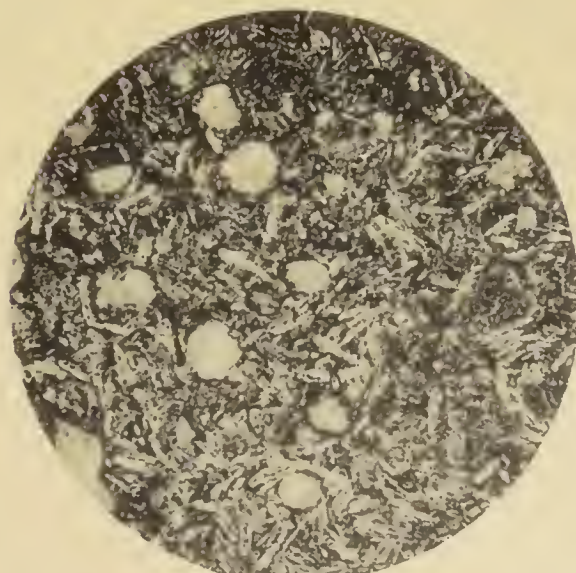



TAVOLA V.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA V.

Fig. 1ª — Dolerite dopatica con abbondanti vene di calcite e con chiazze di sostanza amorfa opaca della espansione tipo A. Ingr. d. 10.

Fig. 2ª — Fenocristalli di plagioclase rotti e spostati del dicco 60°. Ingr. d. 20.

Fig. 3ª — Augite con struttura interna a clessidra. Ingr. d. 10.

Fig. 4ª — Augite con struttura zonata del dicco 30°. Ingr. d. 10.

Fig. 5ª — Aggruppamento di fenocristalli di plagioclase, di augite, di olivina e di magnetite del dicco 31°.

Fig. 6ª — Listarelle di olivina bruna con terminazioni a forchetta del dicco 1°. Ingr. d. 20.

Fig. 7ª — Olivina completamente serpentinizzata dell'espansione tipo B di Punta Acqua Palombe. Ingr. d. 15.

Fig. 8ª — Olivina con corrosione magmatica del dicco 15°. Ingr. d. 15.

1 2 3 4 5 6 7 8

INDICE